

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Tuotantopainotteinen konetekniikka

2013

Lotta Knif

HITSAAJAN AMMATTITUTKINTO

– kohtaavatko opetussuunnitelman, opetuksen ja työelämän tavoitteet?



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Lotta Knif

HITSAAJAN AMMATTITUTKINTO - KOHTAAVATKO OPETUSSUUNNITELMAN, OPETUKSEN JA TYÖELÄMÄN TAVOITTEET?

Opinnäytetyö käsittelee levyseppähitsaajien opetussuunnitelmaa, opetusta ja työelämän tarpeita. Opetussuunnitelmasta on otettu lähempään tarkasteluun hitsaus, hitsausasennot, elinikäisen oppimisen avaintaidot, arviointi, pakolliset ammatilliset tutkinnon osat sekä työturvallisuus-, tulityö- ja ensiapukortti. Työn tavoitteena on selvittää, kuinka hyvin Salon ammattiopiston opetussuunnitelman mukainen opetus vastaa nykypäivän työelämän tarpeita.

Salon ja sen lähikuntien työnantajille, Salon ammattiopiston metallialan levyseppähitsauksen opiskelijoille, sekä sen opettajille tehtiin kysely opetuksesta ja sen tarpeista. Kyselyn aihealueina olivat hitsausprosessit, hitsattavat materiaalit, hitsausasennot sekä muut tarvittavat ja opetussuunnitelmaan sisällytetyt tiedot ja taidot. Vastaajien antamista tuloksista koottiin kysymyskohtaisesti diagrammit Excel-taulukkotyökalun avulla. Työnantajia osallistui kyselyyn kymmenen, opiskelijoita viisi ja opettajia kaksi.

Tuloksia vertailtiin keskenään ja niiden perusteella voitiin todeta, että ongelmaksi muodostui, opetuksen laajuuden huomioon ottaen, puutteellinen aika. Opetuksen sisältö oli koettu melko sopivaksi, mutta osa oppilaista koki tarvitsevansa joissakin asioissa lisää opetusta. Tulevaisuudessa tuloksia voidaan hyödyntää tarkastelemalla niitä asioita, joita pidettiin tärkeinä ja lisätä niihin varattua opetusaikaa, kun vastapainoksi vähennetään aikaa niistä opettavista asioista, joita ei koettu niin tärkeäksi.

ASIASANAT:

hitsaus, hitsausasennot, opetussuunnitelma, elinikäisen oppimisen avaintaidot, tulityökortti, työturvallisuuskortti, ensiapukortti

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical and Production Engineering | Mechanical Engineering

7.6.2013 | 52

Rabbe Storgårds

Lotta Knif

DEGREE IN WELDING – DO CURRICULUM, TEACHING AND WORKING LIFE NEEDS MATCH?

This thesis discusses curriculum, education and working life needs for welder's professional degree. It points out the most essential parts of the curriculum. The purpose was to find out how well the education corresponds to and meets the needs of the working life.

For insight an inquiry was made to employers in Salo region, as well as students and teachers at Salo Vocational Institute. The inquiry included questions about welding process, welded materials, welding positions and the important skills that are parts of curriculum and education.

Conclusions were made based on the results. The main problem in the education was that there is not enough time to teach profoundly all the parts of curriculum. Although curriculum and education corresponds quite well needs of the working life, there are parts that need more teaching than the other parts. So the conclusion is that there is possibility to take some time of teaching the not so important things and put that time to the parts that need it more.

KEYWORDS:

welding, welding positions, curriculum, key skills of lifetime learning, flame work card, safe work card, first aid card

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 HITS AUS	7
2.1 Hitsaus ja juottaminen	7
2.2 MIG/MAG-hitsaus	9
2.3 TIG-hitsaus	10
2.4 Puikkohitsaus	10
2.5 Esikäsittelyn, jälkivalmistelun ja ammattietiikan merkitys	10
3 HITS AUSASENNOT	12
3.1 Alapiena-asento PB	12
3.2 Jalkoasento PA	13
3.3 Pystyasento ylös- tai alaspäin PF/PG	14
3.4 Lakiasento PE	15
3.5 Putkien päittäis- ja pienaliitos	15
4 ELINIKÄISEN OPPIMISEN AVAINTAIDOT	17
4.1 Oppiminen ja ongelmanratkaisu	17
4.2 Vuorovaikutus ja yhteistyö	17
4.3 Ammattietiikka	18
4.4 Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	18
4.5 Aloitekyky ja yrittäjyys	18
4.6 Kestävä kehitys	18
4.7 Estetiikka	19
4.8 Viestintä ja mediaosaaminen	19
4.9 Matematiikka ja luonnontieteet	19
4.10 Teknologia ja tietotekniikka	20
4.11 Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit	20
5 ARVIOINTI	21
6 PAKOLLISET TUTKINNON OSAT	24
6.1 Asennuksen ja automaation perustyöt	24
6.2 Koneistuksen perustyöt	24
6.3 Levytöiden ja hitsauksen perustyöt	25

7 TYÖTURVALLISUUS, TULITYÖT JA ENSIAPU	26
7.1 Työturvallisuuskortti	26
7.2 Tulityökortti	27
7.3 Ensiapukortti EA1	28
8 KYSELY	29
8.1 Tarkoitus ja tulokset	29
8.2 Kyselyn rakenne	30
9 VASTAUKSET	32
9.1 Hitsausprosessit	32
9.2 Materiaalin hallinta	35
9.3 Hitsausasennot	38
9.4 Muut	44
9.5 Opiskelijoiden ja opettajien mielipiteet taidoista	49
10 POHDINTA	51
LÄHTEET	52

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin ammattikoulun kone- ja metallialan ammattitutkinnon opetussuunnitelmaan hitsaajien osalta. Tarkemmin käsiteltiin etenkin ammatillisten aineiden sisältöä ja jätettiin yhteiset aineet, kuten kielet ja matematiikka käsittelemättä.

Hitsaajan ammattitutkinnon voi suorittaa joko näyttötutkintona tai toiseen asteen koulutuksena ammattikoulussa. Näyttötutkinto suoritetaan erilaisina ammattiosaamisnäyttöinä ja työharjoitteluina. Koulussa kone- ja metallialan opiskelijat aloittavat yhtenäisellä opetuksella ja valinta erikoistumisesta tehdään ensimmäisen vuoden jälkeen.

Olennaisena osana koulutusta ovat työharjoittelut, joissa opiskelija pääsee harjoittelujakson ajaksi mukaan työelämään. Työelämän ja koulun yhteistyö takaa sen, että opiskelijoilla on mahdollisimman hyvät lähtökohdat varsinaisen työuran alkaessa.

Osana opinnäytetyötä tehtiin empiirinen tutkimus siitä, miten Salon seudun ammattiopiston opetussuunnitelma, opetus ja työelämä kohtaavat Salossa ja sen lähikunnissa. Kysely suoritettiin sähköisellä kyselylomakkeella kolmannen vuoden opiskelijoille, hitsauksen opettajille sekä sellaisille lähialueen yrityksille, joissa hitsausta harjoitetaan. Vastauksista tehtiin yhteenveto ja tulokset annettiin Salon ammattiopistolle mahdollista myöhempää tarvetta varten.

2 HITSAUS

Hitsaajien koulutuksessa pääosassa on luonnollisesti hitsaus. Sen opetuksen tavoitteena on saada opiskelijalle mahdollisimman kattava osaaminen ja tietotaito eri hitsausmenetelmistä. Hitsauksen opetukseen kuuluu MIG/MAG-hitsaus, puikkohitsaus ja TIG-hitsaus. Olennaisena osana hitsauksen opetusta on myös liitosten esivalmistelu ja jälkikäsittely sekä hitsaajan ammattietiikka.

2.1 Hitsaus ja juottaminen

Hitsaus on menetelmä, jota käytetään liittämään yhteen kappaleita. Hitsaus tapahtuu joko puristushitsauksena tai sulahitsauksena. Puristushitsauksessa ei käytetä ollenkaan lisäainetta. Kappaleet voidaan puristaa yhteen suurella voimalla, jolloin plastinen muodonmuutos liittää kappaleet yhteen. Vaihtoehtoisesti yhteen puristettujen pintojen läpi voidaan johtaa sähkövirtaa, joka sulattaa materiaalia niin, että liitoskohdat yhdistyvät.

Sulahitsauksessa käytetään usein apuna lisäainetta, vaikkakaan sen käyttö ei ole välttämätöntä. Sulahitsauksessa yhdistettävien pintojen liitoskohta kuumennetaan nimensä mukaisesti sulaan tilaan ja kappaleet sulavat yhteen ilman puristusta. Lisäainetta käytettäessä, se on valittava niin, että sulamispiste on mahdollisimman lähellä hitsattavan materiaalin sulamispistettä. Sulahitsauksessa on käytettävä suojakaasua tai lisäainetta suojaamaan hitsisaumaa hapelta. On myös mahdollista käyttää molempia yhdessä.

Hyvin usein keskenään sekoitetaan juoton eli juottamisen ja hitsauksen määritelmät. Juottamisessa lisäaine on välttämätöntä, sillä siinä perusaineen ei ole tarkoitus sulaa ollenkaan. Juottamisen määritelmänä onkin metalliosien liittämistä yhteen juotteella eli lisäaineella, jolla on matalampi sulamislämpötila kuin perusaineella. Juottamisessa perusaine kuumennetaan lisäaineen sulamislämpötilaan, jonka jälkeen lisäaine tuodaan liitoskohtaan ja sulatetaan. Käyttökohteesta riippuen on suositeltavaa käyttää juoksutetta tai suoja-aineita. Juottamisen jako kahteen pääryhmään on lämpötilasta riippuvainen. Kovajuotossa lisäaineen sulamislämpötila on yli 450 °C ja pehmeäjuotossa lisäaineen sulamislämpötila on alle 450°C. [1, s. 7–8]

Juottamisen ja sitä kautta hitsauksen historia yltää suunnilleen vuoteen 3000 eKr., jolloin kovajuottoa on käytetty ensimmäistä kertaa. Seuraavana on lueteltu hitsauksen kehityshistoria alkuaajoista aina nykyaikaan asti:

- n. v. 3000 eKr. kovajuotto
- n. v. 2000 eKr. pehmeäjuotto
- n. v. 1000 eKr. pajahitsaus
- n. v. 300 eKr. pehmeäjuotto kolvilla
- 1840 kaasuhitsaus vetyliekillä (H_2 , lyijyn hitsaus)
- 1867 tyssähitsaus (Thompson)
- 1885 hiilikaarihitsaus (Bernardos)
- 1888 pistehitsaus (Bernardos)
- 1890 metallikaarihitsaus sulavalla lisääainelangalla (Slavianoff)
- 1895 termiittihitsaus
- 1897 asetyleeni (C_2H_2)
- 1900 kaasuhitsaus vety-happi (H_2O_2) tasapainepoltin, asetyleeni (C_2H_2) liuotettiin asetoniin
- 1903 kaasuhitsaus asetyleeni-happi ($C_2H_2O_2$) tasapainepolttimella (Fouche)
- 1905 polttoleikkaus
- 1907 kaarihitsaus päälystetyllä hitsauspuikolla (Oskar Kjellberg)
- 1917 leimuhitsaus
- 1920 polttoleikkaukoneet
- 1930 jauhekaarihitsaus
- 1941 TIG-hitsaus (Merideth)
- 1948 MIG-hitsaus
- 1950 kitkahitsaus, ultraäänihitsaus, MAG-hitsaus
- 1960 plasmahitsaus, EB-hitsaus, diffuusiohitsaus
- 1970 laserhitsaus, hitsausrobotit
- 1980 täytelankahitsaus
- 1990 rapid ARC, T.I.M.E.
- 1992 FSW-hitsaus

[1, s. 8]

2.2 MIG/MAG-hitsaus

MIG/MAG-hitsaus on puoliautomaattinen hitsausmenetelmä. Siinä lisäaine on lankana, joka syötetään automaattisesti vakionopeudella lankasuuttimesta. Hitsauskohta pitää suojata hapelta suojakaasulla, joka tulee kaasusuuttimesta. Molemmat suuttimet ovat hitsauspistoolissa, jossa on myös kytkin, joka käynnistää langan ja kaasun syötön sekä kytkee virtalähteen päälle. Hitsaussaumaa syntyy, kun perusaineen eli hitsattavan materiaalin ja lisäainelangan välille syttyy valokaari, joka sulattaa lisä- ja perusainetta hitsauspaloksi.

MIG- ja MAG-prosessit ovat laitteistoltaan ja periaatteeltaan samanlaiset, mutta niissä on eri suojakaasut. MIG-hitsauksessa käytetään inertistä kaasua ja siitä tuleekin MIG-hitsauksen lyhenne **M**etal-arc (metallikaari) **I**nter **G**as (inerttinen kaasu). Inerttisinä eli passiivisina kaasuina käytetään jalokaasuja ja niiden yhdistelmiä, argonia (Ar) tai argonin ja heliumin (He) kaasuseoksia. Kaasun passiivisuus tarkoittaa sitä, että se ei reagoi hitsattavan materiaalin tai lisäaineen kanssa, vaan sen ainoa tehtävä on syrjäyttää happi hitsaustapahtumasta. Erilaiset suojakaasuseokset ovat eri metallien hitsaukseen, ja MIG-hitsausta käytetäänkin ei-rautametallien hitsaukseen, joita ovat muun muassa alumiini, titaani ja kupari.

MAG-hitsauksessa käytetään aktiivista suojakaasua, joka reagoi hitsisulan kanssa ja samalla syrjäyttää siitä hapen. Sen lyhenne tulee sanoista **M**etal-arc (metallikaari) **A**ctiv **G**as (aktiivinen kaasu). MAG-hitsauksessa käytettäviä suojakaasuja ovat argonin (Ar) ja hiilidioksidin (CO₂) kaasuseokset tai argonin ja hapen (O₂) seokset, niin että molemmissa seoksissa argon on pääasiallisena kaasuna. [1, s. 103]

2.3 TIG-hitsaus

TIG-hitsauksessa perusainetta sulattava valokaari syttyy volframielektrodin ja perusaineen välille. Volframielektrodi ei sula, vaan käytettävä lisäaine lisätään saumaa erillisenä tikkuna. Lisäaine ei kuitenkaan ole TIG-hitsauksessa pakollista, vaan sauman voi muodostaa pelkästään sulattamalla perusainetta. TIG-hitsauksessa käytetään myös inertistä eli reagoimatonta suojakaasua. TIG-lyhenne tulee sanoista **T**ungsten (volframin englanninkielinen nimitys) **I**nert **G**as (inerttinen kaasu). Suojakaasuina TIG-hitsauksessa käytetään argonia (Ar), argonin ja heliumin seosta tai heliumia (He). TIG-hitsausta voidaan käyttää lähes kaikkiin hitsattaviin materiaaleihin, kuten alumiiniin, ruostumattomiin ja haponkestäviin teräksiin ja kupariin. [1, s. 159]

2.4 Puikkohitsaus

Puikkohitsausprosessissa ei ole käytössä ollenkaan suojakaasua. Hitsisulaa suojaa puikon päällyste, joka sulaessaan muodostaa suojaavaa kaasua sekä kuonakerroksen, joka suojaa jäähtyvää hitsipalkoa. Prosessissa valokaari syttyy hitsauspuikon ja perusaineen välille. Hitsauksen aikana puikko sulaa ja toimii samalla lisäaineena. Puikko valitaan hitsattavan aineen materiaalin ja paksuuden mukaan, lisäksi puikon valintaan vaikuttaa, se onko kyseessä tasa- vai vaihtovirta kone. Hitsauspuikkoja on 1–4 mm:n paksuisia ja ne jaotellaan päällysteen mukaan happamiin, emäksisiin ja rutiilipuikkoihin. [1, s. 81; 2]

2.5 Esikäsittelyn, jälkivalmistelun ja ammattietiikan merkitys

Sen lisäksi, että hitsaaja hallitsee varsinaisen hitsaustapahtuman, pitää hänen tietää, mitä tehdä ennen ja jälkeen hitsauksen. Jotta hitsaustapahtuma olisi hallittu ja oikeaoppinen, täytyy hitsaajan osata tulkita piirustuksissa olevia hitsausmerkintöjä. Hitsausmerkinnöistä selviää perusaine, hitsausasento ja hitsausprosessi. Mikäli piirustuksista ei selviä hitsauksessa käytettävää lisäainetta, tulee hitsaajan osata valita oikea lisäaine.

Esivalmisteluissa hitsaajan tulee laittaa työpiste ja käytettävät laitteet toimintakuntoon. Laitteille tehdään käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät ja valitaan säädöt lisä- ja perusai-

neen mukaan. Kappale esivalmistellaan hiomalla tarvittavat viisteet ja silloittamalla kappale tarpeen niin vaatiessa. Esivalmisteluissa hitsaajan tulee myös ottaa huomioon mahdollisimman taloudellinen työskentely. Oikeanlainen välineiden käyttö ja materiaalien tehokas käyttö ovat avainasemassa taloudellisessa työskentelyssä.

Hitsauksen jälkikäsittelyyn kuuluu sauman laadun tarkistus. Sauman taso on osattava tarkistaa silmämääräisesti niin, että se vastaa annettua tasoa. Mikäli virheitä ilmenee, on hitsaajan osattava korjata kyseiset hitsausvirheet. Myös jälkikäsittelyssä on taloudellisuus otettava huomioon. Liian suuri tarkkuus tuotteessa aiheuttaa lisäkustannuksia kuin myös huonosti tarkistettu viallinen sauma.

Ammattietiikalla tarkoitetaan hitsaajan tapaa työskennellä. Tavoitteena on pyrkiä mahdollisimman turvalliseen ja muita huomioivaan työskentelyyn. Tavoite saavutetaan työskentelemällä ohjeiden mukaisesti, vastuuntuntoisesti sekä huolellisesti ja tarkasti. [3, s. 146–148]

3 HITSAUSASENNOT

Erilaisten hitsausasentojen hallinta vaatii erilaisia tekniikoita eivätkä kaikki hitsaajat hallitse automaattisesti kaikkia asentoja. Hitsausasentoja voidaan laittaa järjestykseen vaikeustason mukaan. Jaottelua käytetään luokkia hitsatessa sillä, jos suorittaa vaikeusasteeltaan haastavamman luokan, saa silloin myös hitsata luokkien mukaan ei niin haastavia asentoja.

Hitsausasennot on hitsausprosessien kaltaisesti merkitty myös omilla lyhenteillä. Hitsausasentojen lyhenteinä käytetään kuitenkin hitsausprosessien numeromerkinnöistä poiketen kirjainmerkintöjä. Niitä käytetään erityisesti teknisissä piirustuksissa ilmaisemaan, missä asennossa tuote on hitsattava. Amerikassa käytetään erilaisia merkintöjä. Amerikkalaiset merkinnät näkyvät esimerkki kuvissa virallisten lyhenteiden perässä.

3.1 Alapiena-asento PB

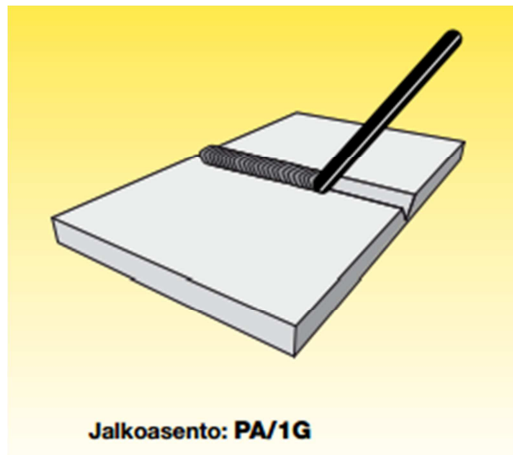
Alapiena-asento on pienaliitos, jossa levyt asetetaan 90°:een kulmaan toisiinsa nähden siten, että liitettävä levy tulee pystysuuntaisesti (kuva 1). Piena-asentoja harjoiteltaessa hitsin tunkeuma selvitetään taittamalla levyjä niin, että sauma lopulta murtuu poikki, jolloin nähdään sauman sisälle.



Kuva 1 Alapiena-asento pienaliitoksessa [11].

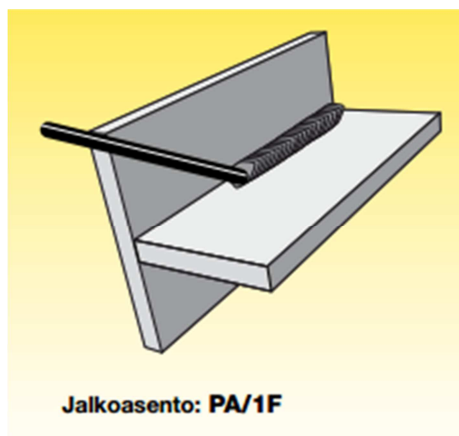
3.2 Jalkoasento PA

Jalkoasento luokitellaan päittäisliitoksista helpoimmaksi (kuva 2). Siinä levyt asetetaan samaan tasoon toisiinsa nähden. Mikäli kyseessä on paksu levy, voidaan reunat viistää, jolloin tarvittavan tunkeuman aikaansaamiseksi.



Kuva 2 Jalkoasento päittäisliitoksessa [11].

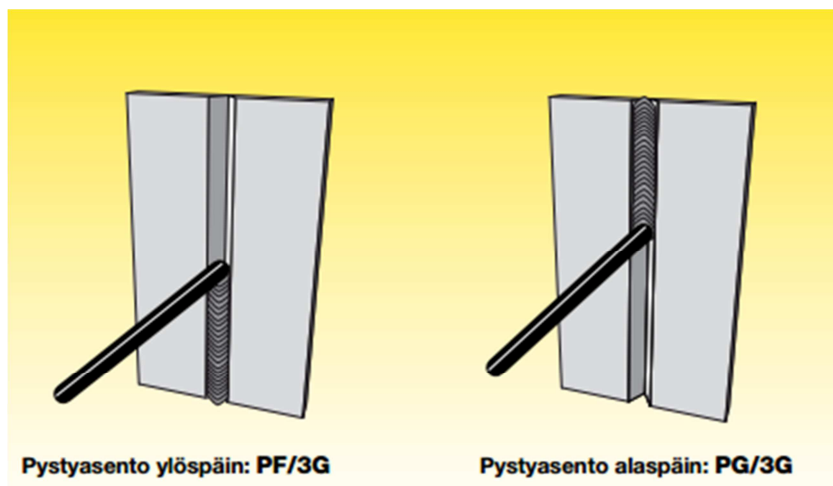
Jalkoasento pienaliitoksessa on myös luokiteltu helpoimmaksi asennoksi (kuva 3). Siinä levyt asetetaan 90° kulmaan toisiinsa nähden. Tässä asennossa on helppo liittää toisiinsa myös eri paksuisia levyjä.



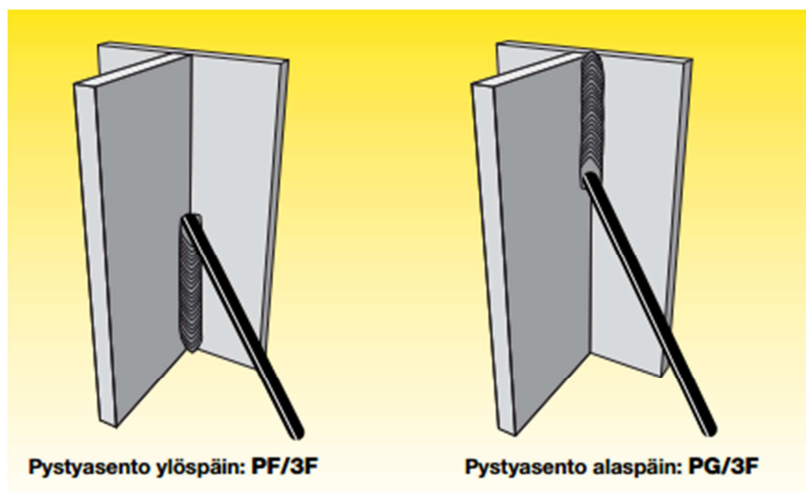
Kuva 3 Jalkoasento pienaliitoksessa [11].

3.3 Pystyasento ylös- tai alaspäin PF/PG

Ylös- ja alaspäin hitsatessa sulan hallinta on erittäin tärkeää, sillä sula hitsi voi valahtaa helposti, jolloin saumaan tulee virhe. Oikeiden säätöjen löytäminen hitsauskoneeseen on myös tärkeä, jotta saadaan riittävä tunkeuma, mutta toisaalta liian voimakkailla säädöillä sulan hallinta on erittäin vaikeaa. Pienaliitos (kuva 5) on tässä asennossa hieman helpompi kuin päittäisliitos (kuva 4), sillä levyistä saa siinä asennossa enemmän tukea sulalle kuin päittäisliitoksessa. Jos käytetään paksuja levyjä, on reunojen viistäminen suositeltavaa tunkeuman lisäämiseksi. Mikäli viistettä ei voida tehdä, on suositeltavaa jättää levyjen väliin suurempi rako kuin viistettynä. Teknisten piirustusten hitsausmerkinnät yleensä kertovat, millaiset levyjen reunojen tulee olla ennen hitsausta.



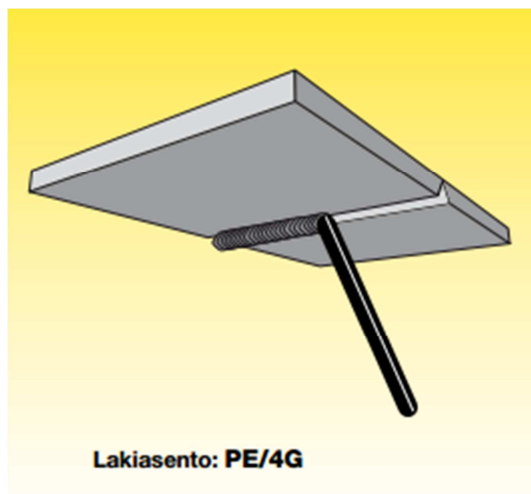
Kuva 4 Pystyasento ylös- ja alaspäin päittäisliitoksessa [11].



Kuva 5 Pystyasento ylös- ja alaspäin pienaliitoksessa [11].

3.4 Lakiasento PE

Lakiasento on päittäis- ja pienaliitosten haastavin hitsausasento (kuva 6). Siinä asennossa sulan ja tunkeuman hallinta on haastavaa. Asento on fyysisesti rakas ja vaativa hitsaajalle, sillä hitsaus suoritetaan yleensä pään yläpuolella, jolloin kädet joutuvat kovemmalle rasitukselle kuin muissa asennoissa. Mikäli hitsaaja saa suoritettua luokan tässä asennossa, on hän valtuutettu myös PA-, PB-, PC- (vaaka-asento) ja PD- (ylä-piena-asento) asentoihin [1, s. 5].



Kuva 6 Lakiasento päittäisliitoksessa [11].

3.5 Putkien päittäis- ja pienaliitos

Putkien päittäisliitos on haastavampaa hitsata kuin pienaliitos (kuva 7, 8). Putkien hitsauksessa käytetään samoja lyhennyksiä kuin levyissäkin, mutta ne on silti pidettävä erillään toisistaan, sillä putken hitsaus on sauman muodon vuoksi vaikeampaa kuin levyjen. Putkien hitsausmerkintöihin vaikuttaa se, onko putki paikoillaan vai pyöriikö putki hitsauksen aikana. Putken pyöritys helpottaa hitsaamista, koska silloin hitsaajan ei tarvitse keskeyttää hitsausta putken ollessa halkaisijaltaan suuri.



Kuva 7 Putkien päittäisliitoksia [11].



Kuva 8 Putkien pienaliitoksia [11].

4 ELINIKÄISEN OPPIMISEN AVAINTAIDOT

Elinikäisen oppimisen avaintaidoilla tarkoitetaan opiskelijan kykyä kehittää omaa osaamistaan jatkuvasti muuttuvassa ja kehittyvässä työelämässä. Opiskelija hallitsee jatkuvan itsensä kehittämisen ja uusien tilanteiden haltuunoton. Elinikäisen oppimisen avaintaidot sisältyvät opintoihin osana yhteisten aineiden tavoitteita ja ammatillisten aineiden arviointikriteereitä sekä ammattitaitovaatimuksia. Avaintaidot koostuvat useasta eri kohdasta ja ne jokainen osaltaan kasvattavat opiskelijan kykyä sopeutua ja kehittyä sekä työelämässä että yksilönä. Sen erikseen arvioitaviin kriteereihin kuuluvat terveys, turvallisuus ja toimintakyky, vuorovaikutus ja yhteistyö, ammattietiikka sekä oppiminen ja ongelmanratkaisu. [3, s. 21–22; 4, s. 11]

4.1 Oppiminen ja ongelmanratkaisu

Opiskelija hankkii työstään tietoa ja osaa soveltaa, arvioida ja jäsentää sitä niin, että siitä on saatavana suurin hyöty ajatellen hänen ammatillista kasvuaan ja kehitystään. Hänellä on kyky ratkaista työssä vastaan tulevia ongelmia ja tehdä saatujen tuloksien pohjalta valintoja ja päätöksiä. Hän osaa arvioida omaan työskentelyään sekä osaamistaan ja suunnitella toimintansa sen mukaisesti. Hän kehittää itseään ja työskentelyään olemalla innovatiivinen, joustava ja uutta luova. [3, s. 22]

4.2 Vuorovaikutus ja yhteistyö

Opiskelijalla on oltava sellaiset vuorovaikutustaidot, että hän kykenee toimimaan erilaisissa tilanteissa yhteistyökykyisesti erilaisten ihmisten kanssa. Hän pystyy ottamaan palautetta vastaan ja käyttämään sitä hyväkseen työskentelyssään. Hän kykenee myös itse antamaan rakentavaa palautetta ja tuomaan omia näkökantojaan esille selkeästi, rakentavasti ja luottamusta herättäen. Opiskelijalle kaikki työyhteisön jäsenet ovat tasavertaisia riippumatta heidän erilaisuudestaan. [3, s. 22]

4.3 Ammattietiikka

Opiskelijan tulee työskennellä turvallisesti ja muita huomioon ottaen. Hän sitoutuu noudattamaan työpaikkansa sopimuksia ja turvallisuusmääräyksiä. Hän on vastuullinen ja huolehtii siitä, että ei toiminnallaan aiheuta muille turvallisuusriskejä. Opiskelija tekee kaikki toimensa noudattaen ammattiinsa kuuluvaa etiikkaa parhaan kykynsä mukaisesti ja on sitoutunut työhönsä. [3, s. 22]

4.4 Terveys, turvallisuus ja toimintakyky

Elinikäisen oppimisen taidot ulottuvat myös vapaa-aikaan. Jotta opiskelija kykenee suorittamaan omat työtehtävänsä varmasti ja laadukkaasti, tulee hänen huolehtia myös omasta hyvinvoinnistaan. Hänen toimintansa on työ- ja vapaa-ajalla turvallista ja vastuullista. Hän vahvistaa ja pitää yllä työkykyään työskentelemällä ergonomisesti ja ehkäisemällä työhönsä liittyviä terveysriskejä. Vapaa-ajalla hänen tulee pitää huolta työkyvystään harjoittamalla fyysistä hyvinvointia lisäävää terveystoimintaa. [3, s. 23]

4.5 Aloitekyky ja yrittäjäyys

Opiskelijan tulee toiminnallaan edesauttaa asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Hänen toimintansa on asiakaslähtöistä ja hän osaa toimia työssään aloitteellisesti. Hänen toimintansa ja työskentelynsä on suunniteltua ja näin ollen hän saa parempia tuloksia työssään. Opiskelija osaa mitoittaa omaa työtään ja toimintaansa niin, että tavoitteet täyttyvät. Hänen toimintansa on mahdollisimman taloudellista ja tehokasta. Hän kykenee johtamaan itseään ja työskentelyään ilman jatkuvaa ohjausta ja valvontaa. [3, s. 23]

4.6 Kestävä kehitys

Opiskelijan otettava kestävä kehitys osaksi työskentelynsä ja toimintansa pohjaa. Jatkuva kestävä kehitys parantaa opiskelijan tietoutta ammattinsa ekologisista, taloudellisista, sosiaalisista ja kulttuurisista periaatteista. Hän osaa ottaa edellä mainitut periaatteet huomioon suunnitellessaan työtään. Lisäksi hän tuntee ja noudattaa alalla vallalla

olevia ja keskeisiä kestäväään kehitykseen liittyviä säädöksiä, määräyksiä ja sopimuksia. [3, s. 23]

4.7 Estetiikka

Opiskelija ymmärtää, että siisti ja esteettinen työympäristö helpottaa työskentelyä ja parantaa tuloksia. Opiskelija panostaa työssään siisteyteen ja auttaa toiminnallaan vähentämään ennakoivasti työturvallisuusriskejä. Hän ymmärtää lopullisen tuotteen esteettisyyden vaikutuksen tuotteen laatuun ja toimintaan. Opiskelija on tietoinen työskentelytapojensa valinnoista työympäristöönsä ja sen vaikutuksesta muihin. Hän vaikuttaa aktiivisesti työympäristöönsä edistämällä tai ylläpitämällä sen viihtyisyyttä ja yleistä esteettisyyttä. [3, s. 23]

4.8 Viestintä ja mediaosaaminen

Opiskelija kykenee viestimään selkeästi ja ymmärrettävästi. Hän pystyy hyödyntämään kielitaitoaan erilaisissa tilanteissa ja tuomaan sanomansa esille. Hänen kommunikaationsa on monimuotoista ja vuorovaikutteista. Opiskelijalla on kyky erotella laadukas informaatio nykypäivän eri tietolähteistä. Hänen medialukutaitonsa on riittävän kriittinen, jotta hän voi hyödyntää saatuja tietoja mahdollisimman luotettavasti. Hänellä on kyky tuottaa itse luotettavia ja perusteltuja media-aineistoja sekä käyttää viestintäteknologian ja median tuotoksia. [3, s. 23]

4.9 Matematiikka ja luonnontieteet

Opiskelija osaa hyödyntää peruslaskutoimituksia ratkaisemaan työssään eteen tulevia laskutehtäviä. Hänelle on luonnollista käyttää matemaattisia kaavoja, kuvaajia, kuvioita ja tilastoja työskentelynsä tukena. Hän osaa käyttää matematiikkaa apuna ratkaistessaan ammattitehtäviä ja -ongelmia. Opiskelija osaa ottaa huomioon kemialliset ja fyysiset lainalaisuudet ja toimia niiden edellyttämällä tavalla. [3, s. 23]

4.10 Teknologia ja tietotekniikka

Opiskelija on tietoinen alansa teknologian jatkuvasta kehityksestä ja pitää itsensä kehityksessä mukana. Hän osaa hyödyntää työssään tehokkaasti ja monipuolisesti alansa teknologiaa. Suunnitellessaan työtään, opiskelija osaa ottaa huomioon teknologian ja tekniikan mukanaan tuomat hyödyt sekä riskit ja rajoitukset. Hän hyödyntää tietotekniikkaa sekä työssään että vapaa-ajallaan monipuolisesti ja muuta toimintaa tukien. [3, s. 24]

4.11 Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit

Opiskelija ottaa osaa yhteisön päätöksentekoon ja toimintaan. Hän toimii näissä tilanteissa rakentavasti ja oikeudenmukaisesti. Opiskelija on tietoinen oikeuksistaan ja velvollisuuksistaan ja osaa toimia niiden mukaisesti tilanteesta riippumatta sekä työ- että vapaa-ajallaan. Hän tiedostaa tasa-arvo- ja yhdenvertaisuuslait ja noudattaa niitä. Hänen toimintaansa ei vaikuta ihmisten eri kulttuuritaustat, vaan hän osaa toimia asiallisesti ja työelämän vaatimukset huomioon ottaen niin kotimaassaan kuin kansainvälisesti toimiessaan. [3.s, 24]

5 ARVIOINTI

Arvioinnin esittelyssä käytetään levytöiden ja hitsauksen perustöiden arviointia. Opintokokonaisuus on laajuudeltaan 10 opintoviikkoa. Se sisältää levytöiden ja hitsauksen A-, B- ja C-osat sekä lisäksi työssäoppimisen. Jokainen opintokokonaisuuden osa on laajuudeltaan 2,5 opintoviikkoa. Jokainen kurssi arvioidaan erikseen. Arvioinnin kohteet ovat samalla kurssin keskeisin opintosisältö. Opintokokonaisuus arvioidaan ottaen huomioon kaikki opintokokonaisuuden osiot.

Arviointi koostuu arvioitavasta kohteesta ja sen hallinta on jaettu kolmeen eri osaamistasoon. Jokaisessa kurssissa on neljä eri kohdetta, jotka on tarkemmin eritelty kurssin sisällön mukaan. Yhteistä kaikkien kurssien arvioinneille on arviointien kohteiden jako neljään, joka on kaikissa sama. Arviointien kohteiden tarkempi erittely erottaa eri kursien arvioinnit toisistaan. Esimerkiksi koneistuksessa ja hitsauksessa arvioitavat työmenetelmät eroavat toisistaan. Yhteistä kaikilla arvioinneilla on elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Tyydyttävän arvioinnin saavan opiskelijan on osattava taulukossa 1 arvoasteikon T1:n kohdalla mainitut asiat päästäkseen kurssista. Paremman numeron saavan opiskelijan tulee hallita myös heikompien vaatimustasojen kohdalla luetellut taidot [4. s, 47–51]

Taulukko 1 Arvioinnin kohde ja arviointikriteerit [4, s. 48–50].

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työn aloituksessa	tarvitsee jonkin verran ohjausta työvaiheesta toiseen siirryttäessä	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa	pyrkii työskentelemään itsenäisesti	työskentelee omaaloitteisesti
2. Työmenetelmien, –välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Levyjen piirrottaminen, leikkaus ja tankojen katkaisu	osaa piirrottamisen perusteet, mutta tarvitsee ohjausta	piirrottaa itsenäisesti	tekee piirrotuksen kerralla mittojen mukaan
Levyjen leikkaaminen levysaksilla ja leikkureilla	osaa käyttää työvälineitä	leikkaa piirrotuksen mukaan, osaa tehdä leikkurien säädöt leikattavan materiaalin mukaan	tekee siistin leikkauksäljen
suuntaisleikkurin käyttö	tarvitsee apua leikkurin säädöissä ja lei-	tekee leikkurin perussäädöt, osaa asettaa ja kiinnittää	tekee leikattavan kappaleen asetuk-

	kattavan levyn asettelussa ja kiinnittämisessä	levyn vähäisillä neuvoilla	set ja kiinnitykset mittojen mukaan itsenäisesti
Levyjen kulmaus ja pyöristämisen	osaa kulmaus- ja pyöristyskoneen peruskäytön- ja säädöt	osaa itsenäisesti kulmata ja pyöristää ohutlevyaihioita, osaa käyttää kulmaus- ja pyöristyskoneita tarkoituksenmukaisesti	tekee levyjen kulmaukset ja pyöristykset ainepaksuuden mukaan mitoilleen
Hionta	osaa käyttää käsityökoneita turvallisesti	osaa valita työhön sopivan hioma- ja katkaisulaikan	osaa valita sopivan hioma- ja katkaisulaikan ottaen huomioon myös hiottavan tai katkaistavan raaka-aineen ominaisuudet
Poraus	osa käyttää pylväs- tai säteisporakonetta tai molempia	tietää kierrosluvun ja syötön säätöjen merkityksen, poraa reiät mittojen mukaan kohdalleen	poraa tarkkamittaisia ja siistejä reikiä
Polttoleikkaus	osaa polttoleikata levyjä käsivaraisesti piirrotusten mukaan	osaa asentaa happi-asetyleenipolttoleikkauksilaitteen käyttökuntoon, osaa tehdä oma-aloitteisesti tarvittavat säädöt sekä laitteiden käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät	tekee siistin polttoleikkauksen jäljen
Hitsaus	osaa käyttää MAG-hitsauslaitteistoa ja hitsausvarusteita, osaa käyttää kaasuhitsauslaitteistoa turvallisesti	säätää itsenäisesti jännitettä ja langan syöttöä, osaa hitsata levyjen liitoshitsejä kaasuhitsauksella ja MAG-hitsausprosessilla	säätää tarvittaessa oma-aloitteisesti jännitettä ja induktanssia, tekee yhtenäiset ja siistit levyjen liitoshitsit
Juottaminen	saa aikaan juotosliitoksen	tekee vettä pitävän juotoksen	tekee siistin juotoksen, osaa tarvittaessa valita liitoslisäaineen
Mittaaminen	osaa rullamitan, työntömitan ja harpin käytön	tekee työntö- ja rullamitalla itsenäisesti mittauksia	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä pystyy arvioimaan mittauksien oikeellisuuden
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Piirustusten ymmärtäminen	osaa lukea kuvantoja ja hahmottaa kappaleen piirustuksia	osaa lukea projektioita ja hitsausmerkintöjä	osaa itsenäisesti lukea työpiirustuksia ja ymmärtää mitoitukset ja merkinnät
Materiaalituntemus	tunnistaa teräs-, RST- ja alumiinimateriaalit ja niiden merkinnät	tuntee teräksen käyttäytymisen polttoleikkauksessa ja hitsauksessa	tuntee erilaisten materiaalien käyttäytymisen kulmauksessa ja pyöristämisessä

Levytyökoneiden hallinta	tekee käynnistykset ja pysäytykset turvalisesti ja huolehtii turvalaitteista	osaa tehdä kaikki tarvittavat säädöt itsenäisesti	työskentelee koneella itsenäisesti niin, että osoittaa tuntevansa koneiden rakenteen ja toiminnan
Polttoleikkaus ja kaasuhitsaus	tuntee polttoleikkauksen ja kaasuhitsauksen periaatteet, niiden tyypilliset käyttöalueet ja soveltuvuuden eri perusaineille	osaa itsenäisesti valita työkohteen sekä leikattavan ja hitsattavan ainepaksuuden vaatimat laitteet osineen	tietää teräksen ja sulan käyttäytymisen polttoleikkauksessa ja kaasuhitsauksessa
Hitsaus	osaa lukea lisäainelankojen standardin mukaisia merkintöjä	tuntee perusteet teräksen käyttäytymisestä hitsauksessa	osaa tarvittaessa tehdä lisäainevalintoja
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea pyöristetävän aihion pituuden halkaisijan perusteella	osaa laskea taivutuksen ja pyöristysmuotoiltavien kappaleiden aihio pituuksia	osaa mitoittaa taivutus- ja pyöristyskohtien sijoitukset ottaen huomioon ainepaksuuden
4. Elinikäisen oppimisen avain- taidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa turvallisuusmääräyksiä, huolehtii tulitöiden turvallisuuteen liittyvistä asioista, osaa toimia letkupalotilanteissa, osaa käsitellä kaasupulloja turvalisesti, osaa käyttää polttoleikkauskaasuja turvalisesti	osaa itsenäisesti valita turvallisimmat työtavat, käyttää kaasuja huolellisesti	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	osaa kysyä tarvittaessa neuvoa	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	on aktiivinen työssään
Ammattietiikka		työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineiden kunnosta	työskentelee huolellisesti ja tarkasti

Jotta opettettujen asioiden sisäistäminen ja hallinta voidaan näyttää, opiskelija suorittaa ammattiosaamisen näyttöjä ja tutkintotilaisuuksia. Ammattitaidon osoittaminen on määritelty opintokokonaisuuskohtaisesti. Levytöiden ja hitsauksen perusteiden ammattitaidon osoittamiseen kuuluu ohutlevykokonaisuuden tai kokonaisuuksien valmistus. Valmistus toteutetaan liimaamalla, juottamalla ja hitsaamalla. Työn laajuuden on oltava riittävä, jotta se voidaan katsoa ammattitaitovaatimuksia vastaaviksi. Näyttöjen aikana opiskelija todistaa hallitsevansa työprosessit sekä työmenetelmät, -välineet ja materiaalit, työn perustana olevan tiedon ja elinikäisen oppimisen tavoitteet. [4, s. 50–51]

6 PAKOLLISET TUTKINNON OSAT

Kone- ja metallialan perustutkintoon kuuluu suuntautumisesta riippumatta tietyt osat. Ne ovat perusteita, joita jokaisen metallialan koulutuksen käyneen tulisi hallita. Ensimmäisen opintovuoden jälkeen suoritetaan suuntautuminen, jonka jälkeen syvennyttään paremmin jokaisen alakohtaisiin ammattiaineisiin. Toisin sanoen hitsaajan tulee osata perusteet manuaalikoneistuksesta ja koneistajan tulee hallita ainakin välttävästi perusteet yleisimmistä hitsausprosesseista.

6.1 Asennuksen ja automaation perustyöt

Asennuksessa ja automaation perustoissa hitsaajan on osattava tehdä sähköisiä, hydraulisia ja pneumaattisia kytkentöjä kytkentäkaavioiden perusteella. Jotta kytkentöjä pystyy tekemään, on osattava tulkita asennus- ja kokoonpanokaavioita. Hitsaajan on myös tunnettava yksinkertaisten koneiden toimintaperiaatteita ja rakenteita. Työturvallisuuden osalta on tunnettava sähkötyöturvallisuusstandardi ja hallittava ensiapu ensiapukortti EA1:n tasoisesti. Arvioinnissa käytetään hitsauksen arvioinnin tavoin neljää eri osiota ja kolmea eri laatutasoa. [3, s. 32–34]

6.2 Koneistuksen perustyöt

Koneistuksen perusteista hitsaajan tulee hallita yleisimmät menetelmät kuten, poraus, sorvaus ja jyrsintä. Olennaisena osana koneistusta on myös työpiirustusten tulkitseminen. Tulkitsemisen lisäksi niitä tulee osata myös tehdä käsin sekä tietokonepohjaisilla CAD-mallinnusohjelmilla. Hitsaaja osaa myös tehdä yksinkertaisille kappaleille oikeat työkalujen valinnat, esivalmistella työpisteen ja valita koneista oikeat työstöarvot. Hän hallitsee myös viimeistelyn ja kappaleen mittauksen. Hitsaajalla on myös valmius tietojensa pohjalta suorittaa työturvallisuuskortti, vaikkei se olekaan pakollinen opintokokonaisuuden läpäisyn kannalta. Arviointi suoritetaan aiemman esimerkin tavoin. [3, s. 35–37]

6.3 Levytöiden ja hitsauksen perustyöt

Hitsauksen vaatimukset perustöiden osalta ovat nimensä mukaisesti perusteita. Niiden hallintaan ei tarvita yhtä syvällistä osaamista kuin varsinaisen hitsauksen kurssin suorittamiseen. Perustyöt ovat pohjana kaikelle opittavalle, joten niiden hallinta on erittäin tärkeää. Hitsaajan on osattava valmistaa perustöiden osalta jokin ohutlevytyökokoonpanon työkuvien perusteella. Hallittavaan kokonaisuuteen kuuluu osien valmistus joko polttoleikkaamalla tai käyttäen jotain vaihtoehtoisia leikkausmenetelmää, kuten levyleikkuria. Osat tulee osata liittää toisiinsa eri hitsausprosesseilla, joita ovat tällä vaatimusasteella kaasu-, puikko-, ja MAG-hitsausprosessit. Kappale tulee osata viimeistellä asianmukaisesti ja sille tulee osata tehdä tarvittavat mittaukset. Työkuvien tulkitsemisen lisäksi, tulee niitä osata valmistaa sekä käsin piirtämällä että CAD-ohjelmalla. Kurssin sisältö tulisi sisäistää niin, että hitsaajalla on valmiudet suorittaa tulityökortti, vaikka sen suorittaminen ei ole pakollinen kurssin läpäisemiseksi. [3, s. 38–41]

7 TYÖTURVALLISUUS, TULITYÖT JA ENSIAPU

Työturvallisuus-, tulityö-, ja ensiapukortti ovat osa vapaasti valittavia opintoja. Ne suoritetaan ensimmäisen opintovuoden aikana [5]. Kortit ovat osoitus työnantajalle opiskelijan osaamisesta toimia turvallisesti erilaisissa tilanteissa.

7.1 Työturvallisuuskortti

Työturvallisuuskortti on Työturvallisuuskeskuksen (TTK) myöntämä kortti. Työturvallisuuskeskus vastaa koulutusmateriaalista ja ”Työturvallisuus yhteisellä työpaikalla” opasta, joka on saatavana suomen-, ruotsin-, englannin-, viron- ja venäjänkielisenä. Koulutusmateriaali on saatavilla netistä osoitteesta www.tyoturvallisuuskortti.fi. TTK:n hallitus, johon kuuluu työpaikkojen, työmarkkinajärjestöjen ja vakuutusalan edustajia, valitsee ja valtuuttaa työturvallisuuskorttitoimikunnan, joka ohjaa ja valvoo työturvallisuuskorttitoimintaa. Kortinhaltijoiden ja kurssinjohtajien rekisteröinnistä vastaa TTK. [6]

Työturvallisuuskorttikäytäntö on otettu laajemmin käyttöön vuoden 2003 alusta. Se yhtenäistää eri työpaikkojen työturvallisuuskäytäntöjä ja se on käytössä valtakunnallisesti. Käytäntö ja sen sisältö on kehitetty yhteistyössä yritysten, työmarkkinajärjestöjen, koulutusorganisaatioiden ja vakuutusalan ammattilaisten kanssa. Työturvallisuuskortin käyttäminen ei ole pakollista, mutta tilaajan niin vaatiessa työnsuorittajan on kyettävä osoittamaan koulutuksen voimassaolo. Korttikoulutusta laadittaessa on ajateltu ensisijaisesti teollisuuden työpaikkoja, mutta sitä voidaan yhtälailla soveltaa myös rakennus- alalle, julkiselle sektorille, telakoille ja muille vastaaville työpaikoille, joissa menettelystä on hyötyä. [6]

Koulutuksen tarkoituksena on tehdä opiskelija tietoiseksi keinoista, joilla voi vähentää ja ehkäistä tapaturmien ja vaaratilanteiden syntyä. Koulutuksesta saaduilla tiedoilla voidaan kasvattaa työpaikkojen motivaatiota ja kiinnostusta työntekijöidensä työturvallisuusosaamiseen. Yhteinen käsitys turvallisesta työympäristöstä osaltaan helpottaa tilaaja- ja toimittajayritysten välistä yhteistoimintaa yhteisillä työpaikoilla. Yhtenäistetyllä valtakunnallisella koulutuskäytännöllä ehkäistään eri tilaajien antamien koulutuksien päällekkäisyyksiä. Koulutus antaa opiskelijalle myös perustiedot työsuojelusta ja helpottaa työnopastusta työpaikoilla. [6]

Työturvallisuuskortti on voimassa viisi vuotta kerrallaan, jonka jälkeen koulutus pitää uusia. Ensimmäisellä kerralla korttiin tarvittava koulutus kestää yhden päivän, jonka lopussa suoritetaan tentti. Tentti pitää saada hyväksytysti läpi, jotta kortti voidaan myöntää. Kortin uusintaan tarvitaan neljän tunnin lisäkoulutus ja sen jälkeen on suoritettava tentti. Koulutuksen laadun takaamiseksi: sen saa järjestää ainoastaan kouluttajakoulutuksen suorittanut henkilö. Koulutuksien laatu on valvottua, jotta ne saadaan pysymään yhtenäisen käytännön raamien sisällä. Työturvallisuuskortin suorittaneella henkilöllä voidaan olettaa olevan perustiedot työpaikan yleisistä vaaroista ja yhteistoiminnasta. Lisäksi hänellä on tiedot siitä, kuinka ehkäistä työtapaturmia tuntemalla työturvallisuuden keskeiset periaatteet ja hyvät käytännöt. Hänellä on myös hyvät valmiudet omaksua uuden työpaikan turvallisuuskäytäntöihin perehdytys, joka koskee työpaikkaa ja työtehtäviä. [6]

7.2 Tulityökortti

Tulityökortti on Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön (SPEK) myöntämä kortti. SPEK on järjestänyt tulityökurssseja jo vuodesta 1988. Tulityökurssin kouluttajien eli kurssinjohtajien koulutuksesta vastaa Suomen Palopäälystö (SPPL). Jotta johtajakoulutukseen voi hakea, pitää hakijalla olla vähintään turvallisuus-, opetus- tai vakuutusalan osaaminen. Käytännössä se tarkoittaa vähintään vakuutus- tai turvallisuusalan tutkintoa, opettajan koulutusta tai pelastajan tai yksikönjohtajan tutkintoa. Järjestö tarjoaa yhtenäistetyn koulutusaineiston, joka on saatavana suomen lisäksi ruotsiksi, viroksi, venäjäksi ja englanniksi.

Tulityökortti on lailla määritelty ja sen on oltava voimassa, mikäli henkilö suorittaa tulitöiksi laskettavia töitä tilapäiseksi luokitellulla tulityöpaikalla. Kortti on kerrallaan voimassa viisi vuotta, jonka jälkeen se on uusittava. Kurssi on kestoaltaan yhden päivän ja se sisältää kuusi oppituntia sekä suojaus- ja alkusammutusharjoituksen. Kurssin oppikirja on julkaistu suomeksi, ruotsiksi, englanniksi, venäjäksi, viroksi ja puolaksi. Suomeksi oppikirjan nimi on *Ryhdyttyäessä tulityöhön..* ja se sisältyy jokaiseen kurssiin. Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat kohdat:

- turvallisuus – yhteinen etumme
- tulityön suunnittelu säästää
- tulitöiden turvallisuutta edistävä lainsäädäntö
- turvatoimet – arjen hallintaa

- jos kuitenkin syttyy...
- mitä opin
- kurssikoe.

Kurssin tavoitteena on tehdä opiskelija tietoiseksi keinoista, joilla hän voi välttää tulityöonnettomuuksien syntymistä. Kurssin käytyään, oppilas tuntee tulitöihin liittyvän lainsäädännön, eri henkilöiden vastuut ja ohjeistuksen. Kurssin jälkeen oppilaalla on tiedot siitä, kuinka tulitöiden suunnittelu ennakolta parantaa turvallista työskentelyä. [7,8]

7.3 Ensiapukortti EA1

Ensiapukortti EA1 on Suomen Punaisen Ristin (SPR) tuottama koulutus. Se on kestoltaan 16 tuntia ja voimassa kolme vuotta. Kortin uusimiseen vaaditaan 4–8 tunnin kertauskoulutus, jonka jälkeen se on taas kolme vuotta voimassa. Yhden kertauksen jälkeen on käytävä taas koko 16 tunnin koulutus, muutoin kortti ei ole enää voimassa. Ensimmäisen varsinaisen ja yhden kertauskurssin jälkeen on mahdollista korottaa korttiluokka EA2:een.

EA1-kurssin käytyään opiskelija osaa perusteet hätäensiavusta. Hätäensiavusta hallitaviin toimiin kuuluvat tajuttomalle annettava ensiapu, sokin eli verenkierron häiriötilan hoito, peruselvytys ja vieraan esineen poistaminen hengitysteistä. Lisäksi hän osaa toimia oikeaoppisesti onnettomuuden tai sairauskohtauksen sattuessa sekä tunnistaa yleisimmät sairauskohtaukset. Opiskelija osaa hoitaa haavoja, myrkytyksiä, nivelvammoja ja murtumia. Hän tietää, kuinka toimia palovamman tai sähköön aiheuttaman vamman kanssa. [9,10]

8 KYSELY

Kysely suoritettiin sähköisesti Salon ammattiopiston hitsauksen opettajille ja Salon sekä sen lähikuntien yrityksille, joissa harjoitetaan hitsausta. Lisäksi kyselyyn vastasivat Salon ammattiopiston kolmannen vuoden opiskelijat, mutta heille kysely pidettiin paperisena versiona. Pääasiallisesti kaikki kolme kyselyä muodostuivat samoista kysymyksistä, mutta kysymyksien muoto vaihteli kohteesta riippuen. Käytössä oli myös vapaa sana -kenttä, mutta siihen ei tullut juurikaan kommentteja.

8.1 Tarkoitus ja tulokset

Kyselyn tarkoituksena oli selvittää, kuinka hyvin opiskelijat hallitsevat omasta mielestään opetettavat asiat ja mitä taitoja he pitävät tärkeinä työllistymisen ja työharjoitteluiden kannalta. Työnantajien kyselyssä keskityttiin siihen, mitä asioita he pitävät tärkeinä ajatellen yrityksen tarpeita. Opettajien mielipiteitä kysyttiin siitä, kuinka tärkeänä he pitivät opetettavia asioita työelämän kannalta.

Suurin hankaluus kyselyssä oli melko heikko otanta, sillä kysely lähetettiin sähköisesti 32 yritykselle ja ainoastaan kymmenen vastasi siihen. Koska kysely suoritettiin nimettömänä, ei ollut dataa siitä, ketkä olivat vastanneet, joten aiheesta ei lähetetty muistutusviestiä.

Opiskelijoiden osalla kyselyn otanta oli siltä kannalta heikko, koska kolmannella vuodella jäljellä oli enää kuusi opiskelijaa, joista viisi oli tavoitettavissa kyselyä tehtäessä. Suuri lopettaneiden opiskelijoiden määrä kertoo karua kieltä siitä, kuinka harva päätyy opiskelemaan metallialalle tosissaan.

Hitsausta opettavia opettajia Salon ammattiopistossa on kolme, joista kaksi vastasi kyselyyn. Vastauksia käsiteltäessä vastaan tuli suurimpana haasteena opettajien vastauksien kahtiajakoisuus. Kysymyksien vastauskaala oli 1–5 ja toinen opettaja oli vastannut suurimmaksi osaksi viitosina ja nelosina, kun taas toinen oli merkinnyt vastaukset ykkösiksi ja kakkosiksi. Oletettavaa on, että kyselyyn vastatessaan toinen opettaja on lukenut huolimattomasti vastauksien asteikkoja. Asiaa ei kuitenkaan voi varmistaa, sillä tämäkin kysely on tehty nimettömänä, joten vastauksia ei voida pyytää tarkistamaan.

Kaikkien kolmen kyselyn vastauksia vertailtiin toisiinsa nähden, jonka jälkeen saadaan kokonaiskuva tämänhetkisestä tilanteesta koulutuksen ja työelämän välillä. Kyselyn tekijä tulkitsee toisen opettajan tuloksia käänteisesti siten, että ne ovat linjassa muiden vastauksien kanssa. Vastauksista tehdyissä taulukoissa näkyy vastauksen niin kuin kyselyn tekijä on ne vastaanottanut, mutta tulkinnassa vitoseksi merkitty vastaus eli ”ei lainkaan tärkeää” on ykkönen eli ”erittäin tärkeää” ja sama menetelmä pätee kakkoseksi ja neloseksi merkittyjen vastauksien kohdalla. Tuloksista luodaan yhteenveto, jonka jälkeen Salon ammattiopistolle annetaan tiedot tuloksista ja mahdollisista suosituksista, mikäli jokin korjattava asia nousee selkeästi esille.

Mikäli tilanteeseen olisi perehdytty syvemmin, olisi seuraava vaihe ollut haastatella henkilökohtaisesti kaikkia kyselyyn osallistuneita. Se olisi mahdollistanut paremman tarkastelun vastaajien mielipiteistä ja mahdollisista ongelmakohdista. Mutta työn laajuuden huomioon ottaen, se ei olisi ollut relevanttia, sillä opinnäytetyön laajuudeksi on omat suositukset.

8.2 Kyselyn rakenne

Työnantajien tehtävänä oli valita vaihtoehtoista se, joka parhaiten kuvaa yrityksen tarpeita. Kaikissa kohdissa valittavissa oleva asteikko oli 1 erittäin tärkeästä – 5 ei lainkaan tärkeää. Hitsausprosessien kysymyksen kohteena olivat puikkohitsaus, MIG/MAG-hitsaus, TIG-hitsaus ja kaasuhitsaus. Seuraava kohta oli hitsattavat materiaalit ja niiden työstämisen hallinnan tarpeellisuus yrityksessä. Kohdat olivat alumiini, ruostumattomat teräkset sekä rakenneteräkset S235 ja S355. Myös hitsausasentojen hallinnan tärkeys yrityksen kannalta oli osa kyselyä. Siihen sisältyivät alapiena-asento PB, jalkoasento PA, pystyasento ylös- tai alaspäin PF/PG, lakiasento PE, putkienpäättäisliitos ja putkien pienaliitos. Viimeinen aihealue koski muiden taitojen ja korttien omaamista. Niihin sisältyi teknisten kuvien lukutaito, voimassa olevat luokat, hitsausvirheiden havaitseminen ja korjaus, hitsauslaitteiden huolto sekä tulityö-, työturvallisuus ja ensiapukortti EA1.

Opettajien ja opiskelijoiden osalta kysymyksien muotoilu oli hieman erilainen. Heidän kohdallaan haluttiin selvittää, mitä he pitävät tärkeänä työharjoittelun ja työllistymisen kannalta. Lisäksi molemmilla ryhmillä työnantajista poiketen oli lisätty kohta, jossa he saivat arvioida opiskelijoiden taitoja kysymysryhmittäin.

Jokaisen aihealueen jälkeen oli osio vapaalle sanalle. Sillä haluttiin selvittää, onko olemassa tarpeita sellaisille tiedolla ja taidoille, joiden opetus ei sisälly opetussuunnitelmaan. Lisäksi opiskelijat saivat mahdollisuuden kommentoida opetusta, mutta se ei tuottanut yhtään tulosta. Opettajat saivat kertoa oman näkemyksensä siitä, kuinka hyvin tämän hetkinen opetussuunnitelma heidän mielestään vastaa työelämän tarpeita ja antaa varaa joustaa opetuksessa sen tarpeiden mukaisesti.

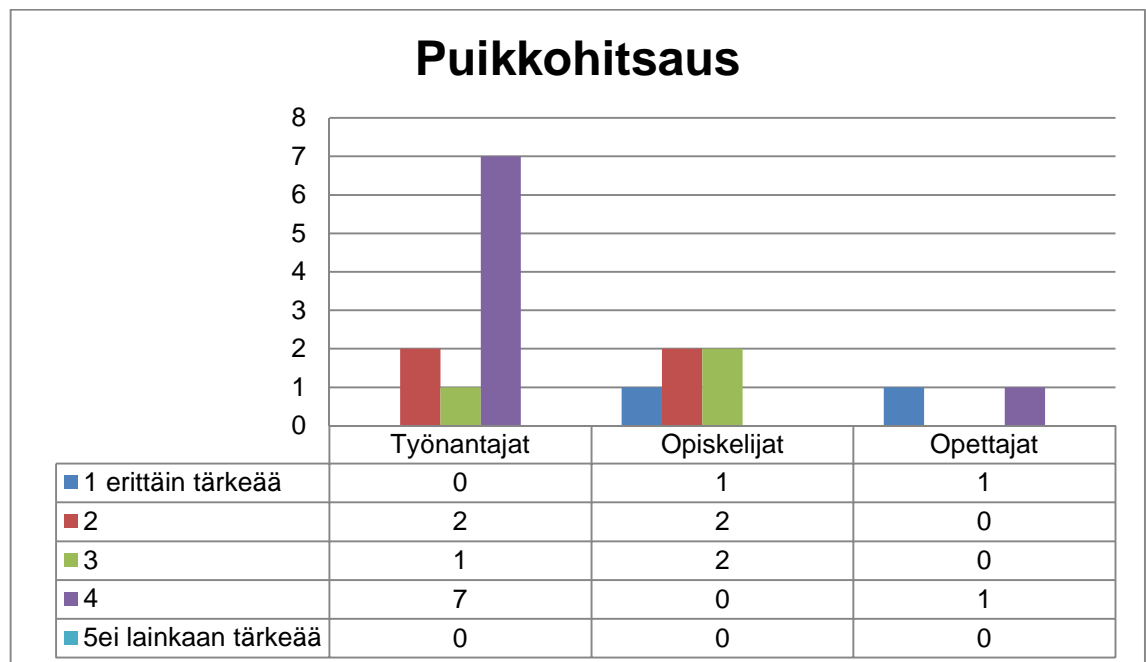
9 VASTAUKSET

Kaikista vastauksista tehtiin pylväsdiagrammit, joita vertailtiin keskenään. Vapaan sanan kohdat käydään yksittäisinä läpi, koska ne olivat tarkoitettu vastaajien mahdollisuudeksi ilmaista oma mielipiteensä tämän hetken opetussuunnitelman ja opetuksen tilasta, eivätkä siksi ole vertailukelpoisia keskenään.

9.1 Hitsausprosessit

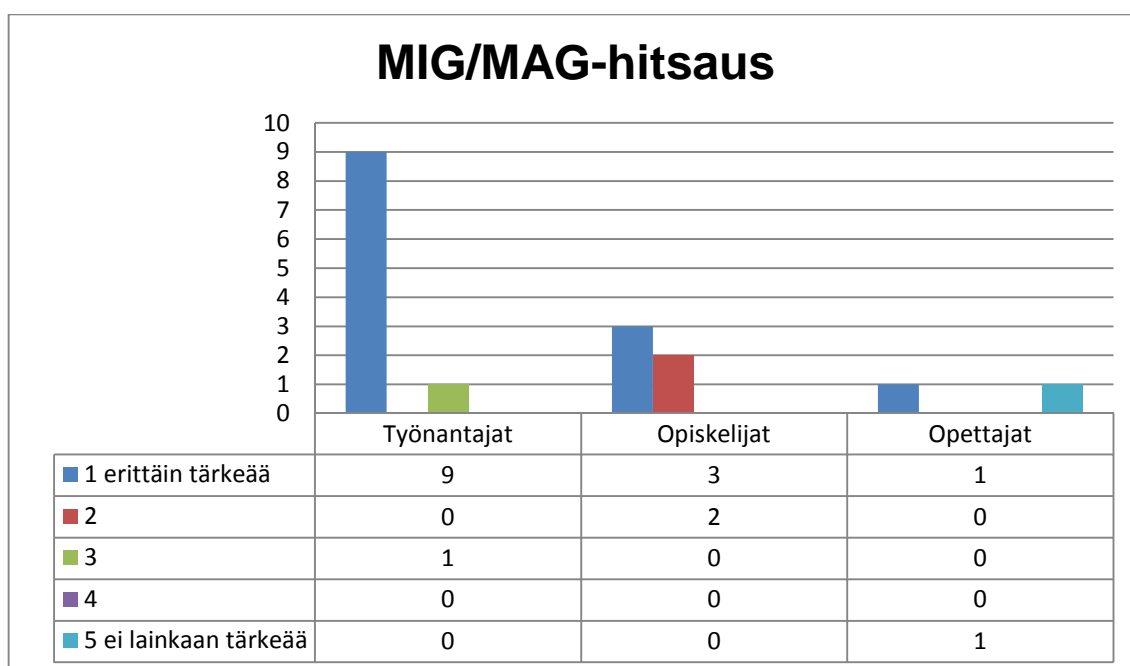
Seuraavaksi käsitellään vastauksia hitsausprosessien osalta. Kyselyssä mukana olleet hitsausprosessit olivat niitä, jotka mainitaan erikseen Salon ammattiopiston levyseppä-hitsaajien koulutusohjelman esittelysivulla [5].

Taulukosta 2 nähdään, että suurin osa työnantajista ei ole pitänyt puikkohitsausta erityisen tärkeänä eikä kukaan ole pitänyt sitä erittäin tärkeänä. Keskiarvollisesti työnantajat ovat sitä mieltä, että puikkohitsaus ansaitsee tärkeydekseen 3,5. Mediaaniarvon kanssa tarkasteltuna tärkeys alenee 4:ksi. Opiskelijoiden mielipiteet ovat jakautuneet melko tasaisesti.



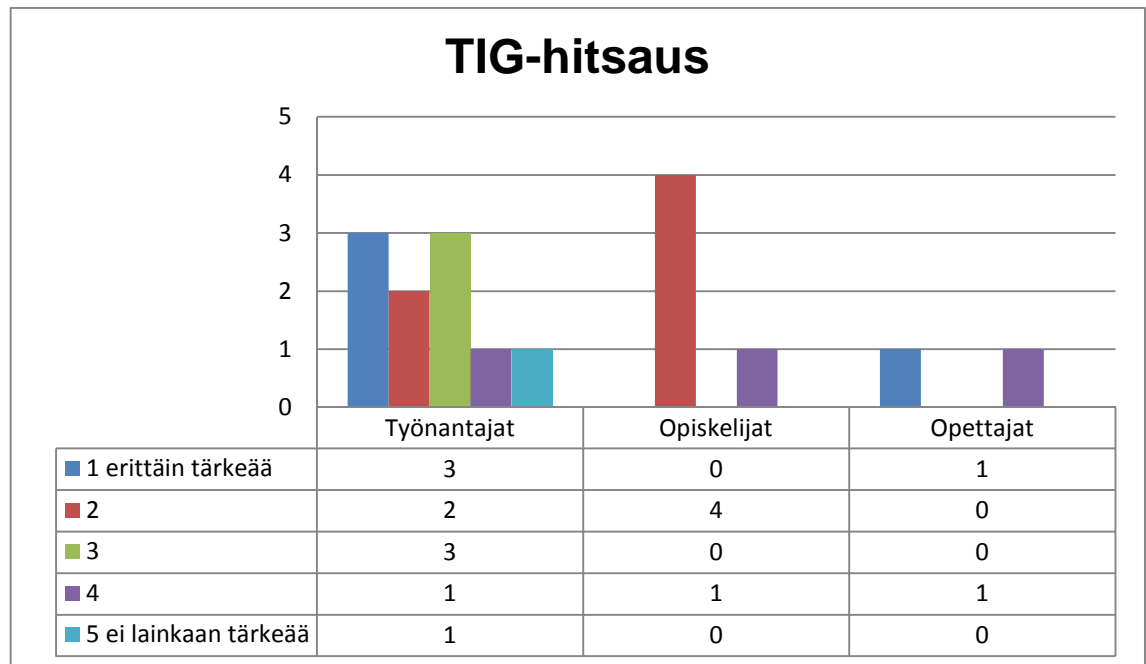
Taulukko 2 Pylväsdiagrammi puikkohitsauksen vastauksista.

Taulukosta 3 voidaan havaita että, kysymys MIG/MAG-hitsauksen tärkeällisyydestä työelämässä oli vastauksiltaan kaikkein yksimielisin. MIG/MAG-hitsauksen hallinta on selkeästi tarpeellisin ja oletettavasti käytetyin hitsausprosessi kyselyyn vastanneiden yritysten osalta. Myös opiskelijat kokivat tärkeäksi tai erittäin tärkeäksi kyseisen prosessin hallinnan, mitä tulee työharjoitteluun ja työllistymiseen. Opettajat olivat myös sitä mieltä, että sen hallinta on erittäin tärkeää. Opiskelijoiden kannalta on erittäin positiivista, että opettajien ja työelämän arvot kohtaavat, varsinkin kun on kyse näin huomattavasta yksimielisyydestä. Oletettavaa onkin, että opetuksessa kiinnitetään erityisesti huomiota MIG/MAG-hitsaukseen.



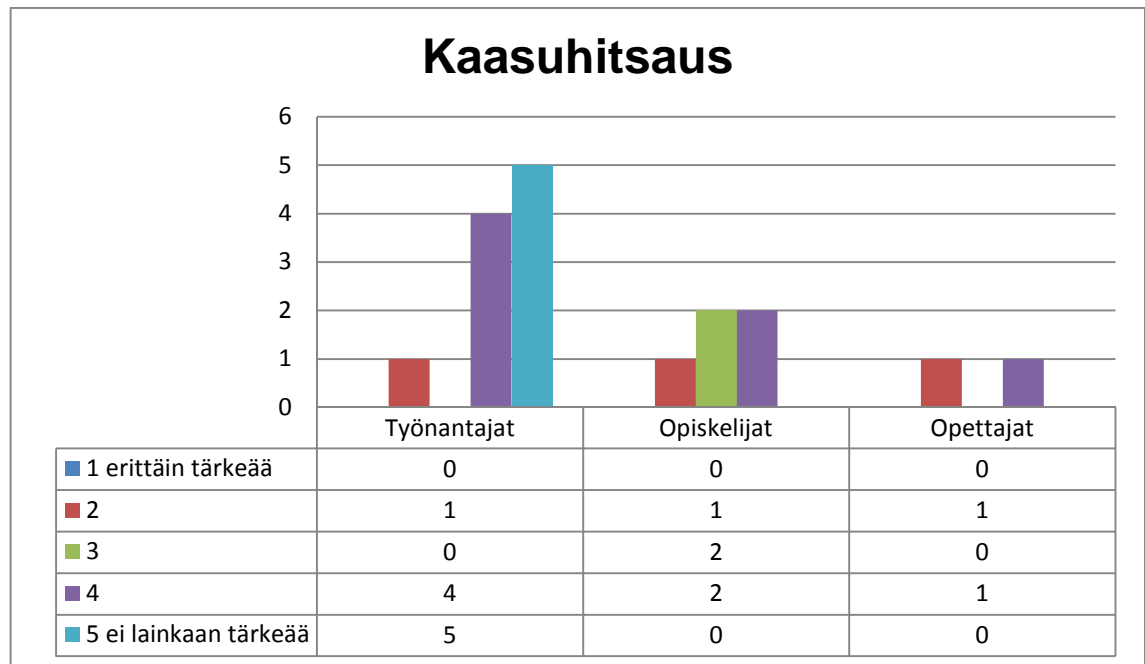
Taulukko 3 Pylväsdiagrammi MIG/MAG-hitsauksen vastauksista.

TIG-hitsaus jakoi hieman mielipiteitä, mutta se on kuitenkin tärkeämmässä asemassa työelämässä kuin puikkohitsaus voidaan nähdä taulukosta 4. Työnantajien pisteytyksen keskiarvon mukaan TIG-hitsaus on tärkeydeltään 2,5 eli ei aivan yltänyt tärkeäksi prosessiksi, mutta mediaaniluvuksi tuli 2, joten se voidaan laskea tärkeäksi. Opiskelijat pitivät sitä tärkeänä ja opettajilla se oli erittäin tärkeän ja tärkeän välimaastossa. Mitä tekniikan kehitykseen tulee, on TIG-hitsaus varmasti tärkeydeltään nousevassa asemassa. Se on vaikeasti automatisoitavissa, joten sen tekijäksi vaaditaan aina ammattimiehiä ja -naisia.



Taulukko 4 Pylväsdiagrammi TIG-hitsauksen vastauksista.

Kaasuhitsaus on taulukko 5:n perusteella mielenkiintoinen arvioitava, sillä opettajien ja työnantajien mielipiteet eroavat suuresti. Yksi työnantajien edustaja pitää kaasuhitsausta tärkeänä ja loput ei niin tärkeänä tai ei lainkaan tärkeänä. Molemmat opettajat ovat kuitenkin sitä mieltä, että kaasuhitsauksen hallinta on työllistymisen kannalta tärkeää. Työnantajien keskiarvoksi muodostuu 4,3 ja mediaaniksi 4. Opiskelijoista suurin osa ei myöskään koe kaasuhitsausta erittäin tärkeäksi vaan melko tärkeäksi. Mahdollista on, että opetussuunnitelma painottaa liiaksi kaasuhitsausta, vaikkei sen käyttö nykypäivänä olekaan enää kovin laajaa. Kaasuhitsaus kuuluu kuitenkin hitsauksen opetuksen perusteisiin ja opetuksessa lähdetään liikkeelle juuri kaasuhitsauksesta.



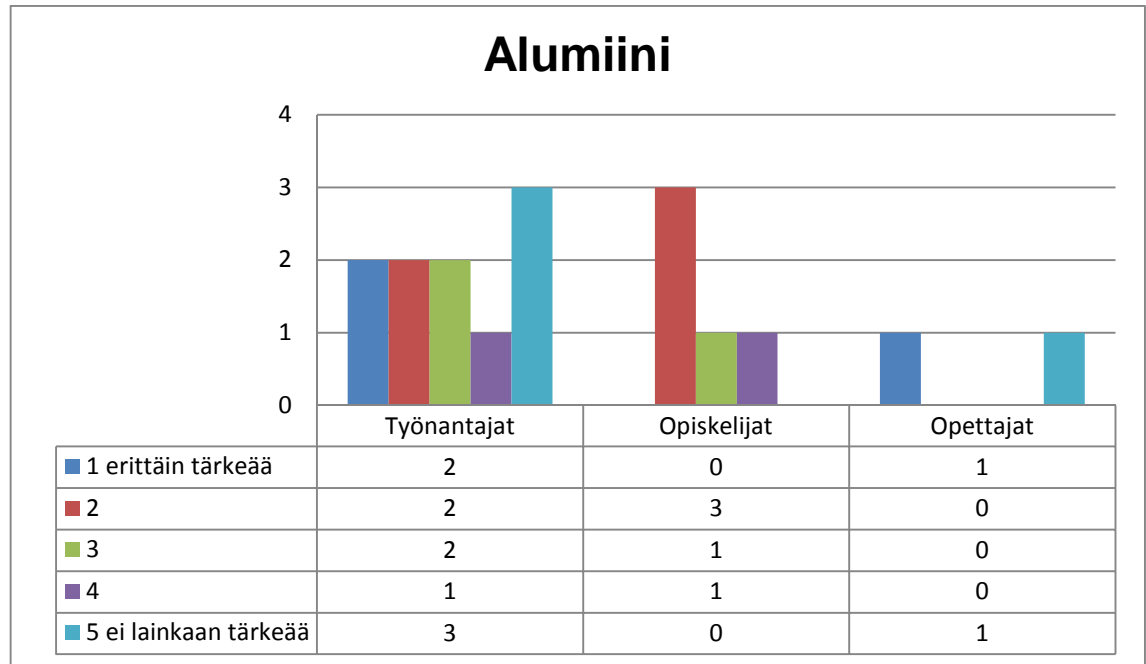
Taulukko 5 Pylväsdiagrammi kaasuhitsauksen vastauksista.

Hitsausprosessien kohdalle oli tullut yksi vapaan sanan vastaus. Työnantajilta oli tullut yksi vastaus siihen, onko jonkin muun hitsausprosessin hallinta yrityksessä tarpeellista. Siinä oli kerrottu, että jauhekaarihitsaus on heidän yrityksessään tarpeellinen taito. Asiaan perehdytään tarkemmin tulosten yhteenvedossa.

9.2 Materiaalin hallinta

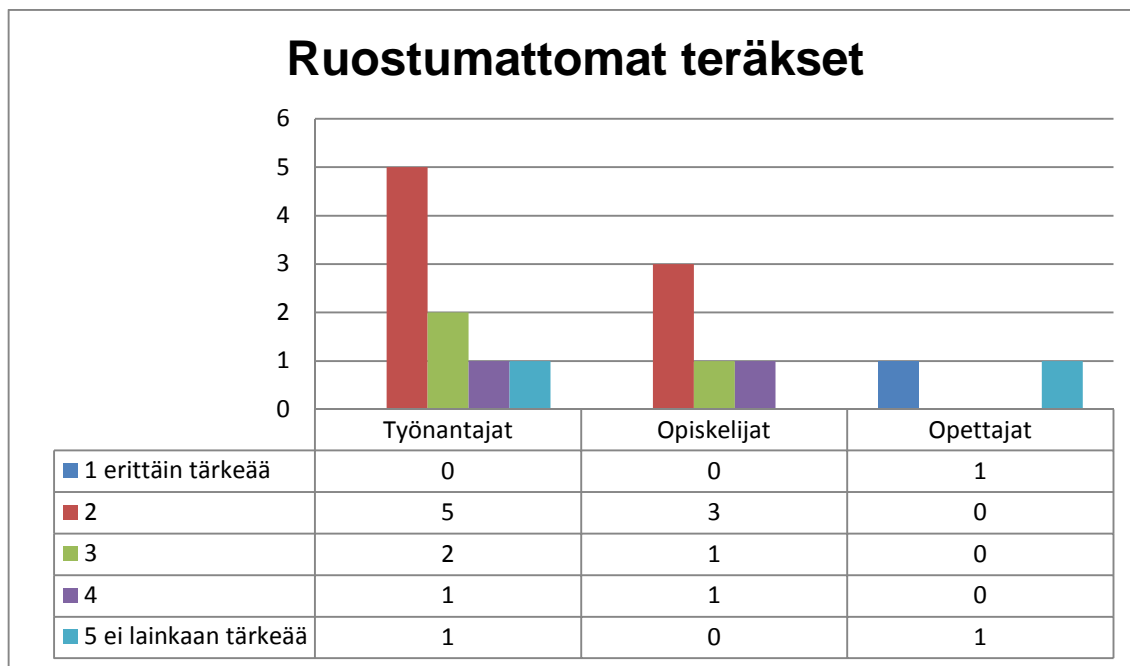
Materiaalin hallinnan materiaaleiksi tulivat valituksi yleisimmät hitsattavat materiaalit. Niiden jaottelu oli melko karkea, sillä ruostumattomien teräksien alle kuuluu useampaa eri laatua. Kysely oli kuitenkin pidettävä mahdollisimman yksinkertaisena ja nopeana, jotta vastaajien mielenkiinnon säilymiseksi loppuun asti.

Alumiinin hitsauksen ja työstön hallinta jakaantuu melko voimakkaasti työnantajien kohdalla. Sen tärkeyden keskiarvoksi taulukko 6:n perusteella tulee 3,1 ja mediaaniksi 3 eli se on hyvä hallita, mutta sen heikko hallinta ei kuitenkaan ole esteenä työllistymiselle. Toki siinä pätee sama kuin kaikissa muissakin kohdissa, että työnantajien toimiala määrittää tarvittavat taidot. Opiskelijat ja opettajat pitivät alumiinin työstön hallintaa tärkeämpänä kuin työnantajat.



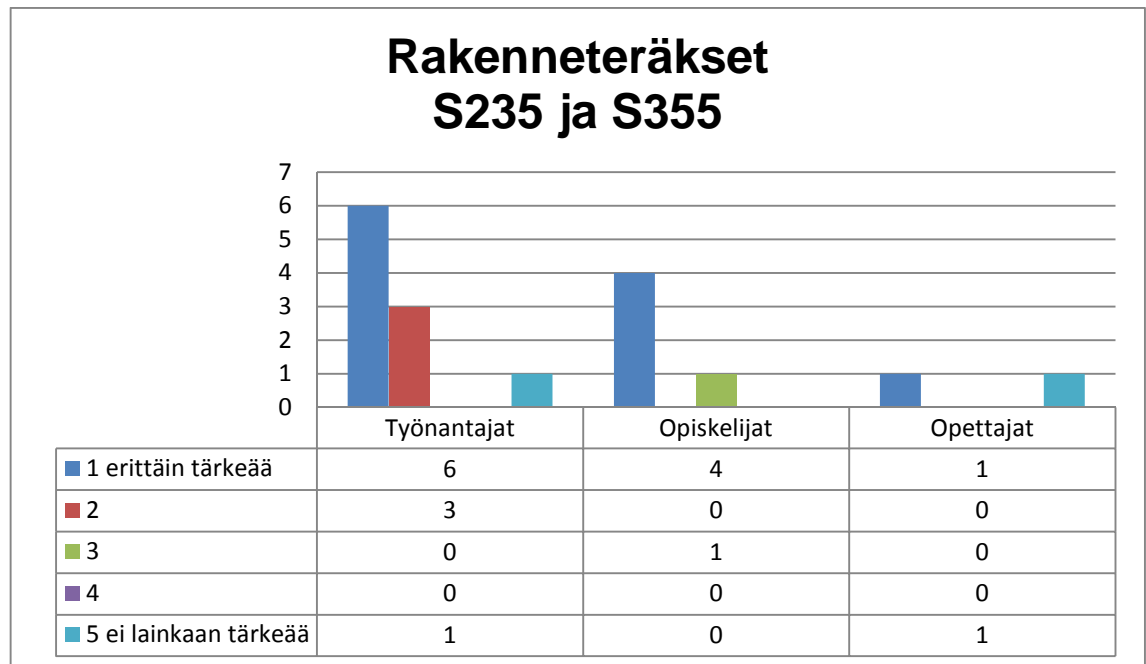
Taulukko 6 Pylväsdiagrammi alumiinin vastauksista.

Puolet työnantajista piti ruostumattomien teräksien hitsauksen ja työstön hallintaa tärkeänä. Sen keskiarvoksi tuli taulukko 7:n perusteella 2,5 ja mediaaniksi 2. Yksi työnantaja oli jättänyt kokonaan vastaamatta kyseiseen kohtaan. Myös opiskelijat olivat sitä mieltä, että kyseessä on tärkeä taito. Opettajat pitivät ruostumattomien teräksien hitsauksen ja työstön hallintaa erittäin tärkeänä taitona.



Taulukko 7 Pylväsdiagrammi ruostumattomien terästen vastauksista.

Rakenneteräksien hitsauksen ja työstön hallintaa pitivät kaikki kohderyhmät tärkeänä tai erittäin tärkeänä. Työnantajilla yksi oli sitä mieltä, että yrityksen toiminnan kannalta se ei ole lainkaan tärkeää ja yksi opiskelija piti sitä melko tärkeänä. Työnantajien keskiarvo taulukko 8: perusteella oli 1,3 ja mediaani 1. Huomionarvoista on, että se työnantaja, joka ei pitänyt taitoa lainkaan tärkeänä, oli vastannut alumiinityöstöä koskevaan kysymykseen erittäin tärkeää. Tästä voidaan johtaa päätelmä, jonka mukaan sellainen yritys, joka on erikoistunut alumiiniin työstöön, ei juuri työstä rakenneterästä. Samaa ilmiötä ei kuitenkaan ollut yhtä vahvasti havaittavissa toisinpäin.

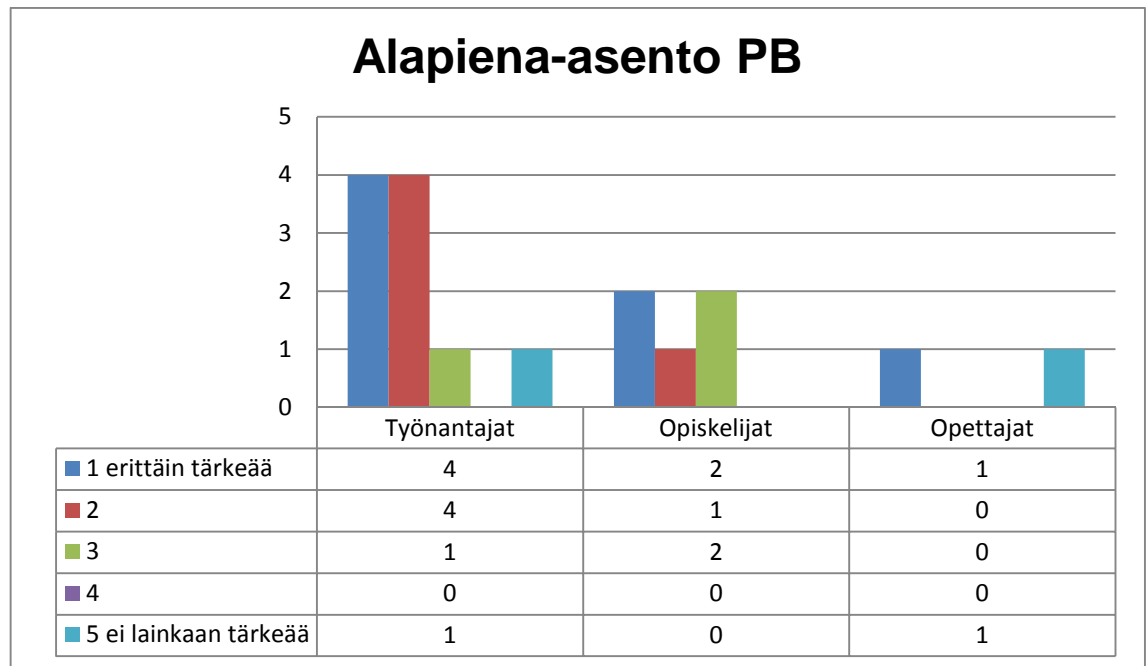


Taulukko 8 Pylväsdiagrammi rakenneteräksien vastauksista.

9.3 Hitsausasennot

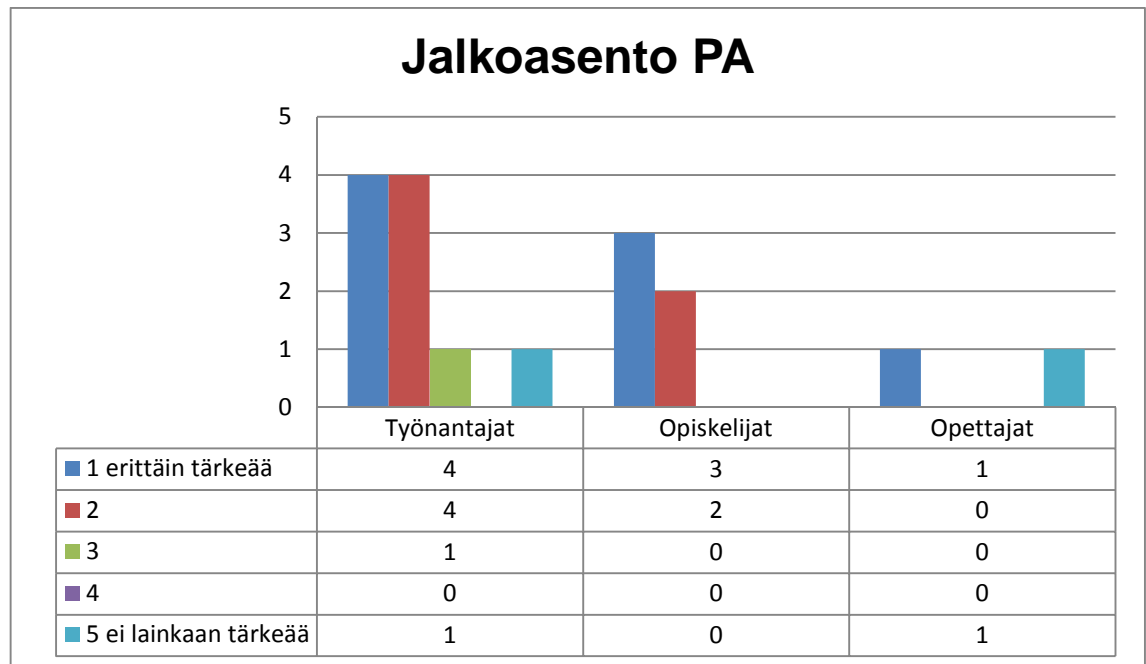
Hitsausasennoissa ei voitu lähteä kaikkia asentoja erikseen luettelemaan, sillä kohtia olisi ollut silloin liikaa kyselyn mielekkyyden kannalta. Jaottelu tehtiin yleisimpien asentojen mukaan.

Alapiena-asento on työnantajien vastausten perusteella tärkeä hallittava asento. Sen hallinta on hyvä peruspohja muiden asentojen hallinnalle ja hyvin käytetty työelämässä, sillä sitä esiintyy usein erilaissa rakenteissa. Työnantajien vastausten keskiarvoksi tuli taulukko 9:n perusteella 2 kuin myös mediaaniksi. Opiskelijat pitivät sitä myös tärkeänä. Opettajat pitivät alapiena-asennon hallintaa erittäin tärkeänä taitoa.



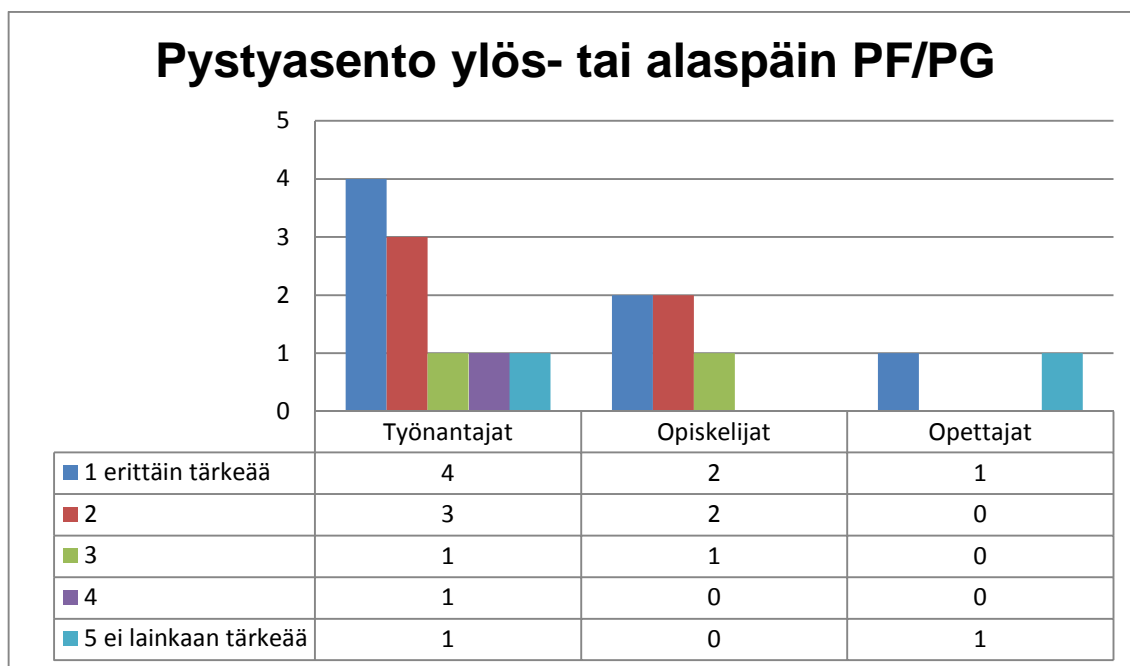
Taulukko 9 Pylväsdiagrammi alapiena-asennon vastauksista.

Alapiena-asennon tapaan jalkoasento sai taulukko 10:n perusteella korkean tärkeysluokituksen. Suurin osa kaikista vastaajista piti sitä erittäin tärkeänä tai tärkeänä. Jalkoasento on perusasento, jota käytetään laajasti materiaalista ja hitsausprosessista riippumatta. Työnantajien keskiarvo ja mediaani oli vastauksien perusteella sama kuin alapiena-asennossa eli 2. Opettajat olivat myös molempien asentojen tärkeydestä samaa mieltä. Opiskelijat sen sijaan pitivät jalkoasentoa hieman tärkeämpänä.



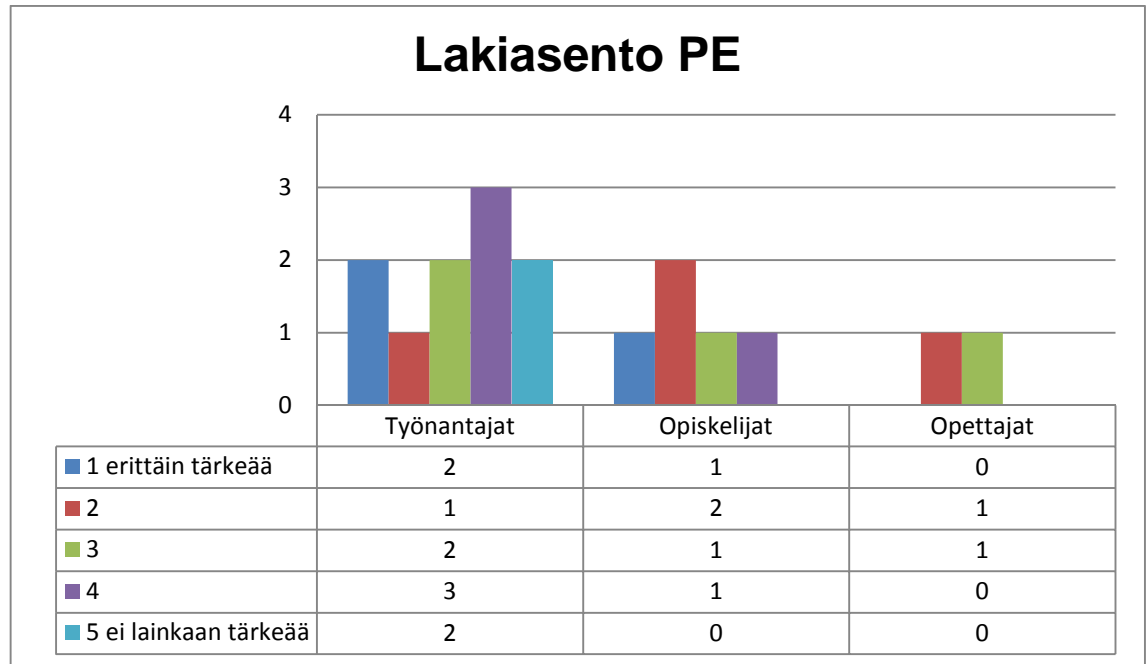
Taulukko 10 Pylväsdiagrammi jalkoasennon vastauksista.

Pystyasento jakoi jonkin verran mielipiteitä työnantajien mielipiteitä. Se on kuitenkin tärkeä tai erittäin tärkeä taito suurimmalle osalle. Työnantajien vastauksien keskiarvoksi tuli taulukko 11:sta perusteella 2,3 ja mediaaniksi 2. Opiskelijat pitivät asennon hallintaa tärkeänä ja opettajat erittäin tärkeänä.



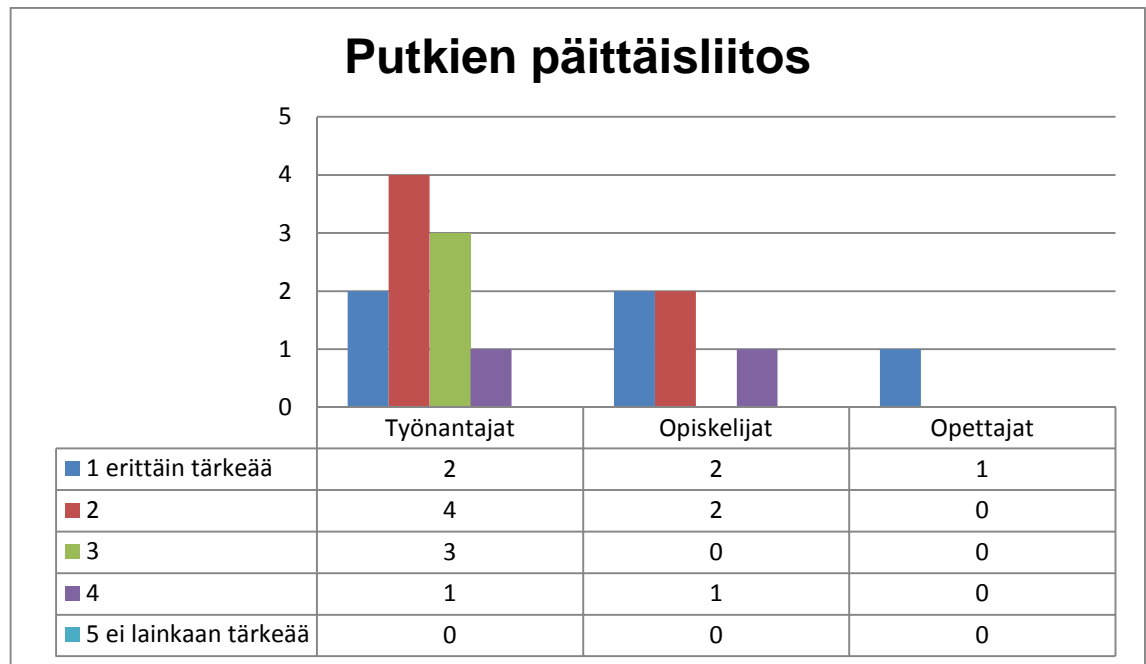
Taulukko 11 Pylväsdiagrammi pystyasento ylös- tai alaspäin PF/PG:n vastauksista.

Lakiasennon hallinnan tärkeydestä oltiin taulukko 12:sta perusteella montaa mieltä. Osa työnantajista oli sitä mieltä, että lakiasento on erittäin tärkeä ja yhtä moni sitä mieltä, että se ei ole lainkaan tärkeä. Keskiarvollisesti työnantajat pitivät lakiasentoa 3,2 arvoisena eli hieman alle melko tärkeää. Mediaaniksi tuli 3. Opiskelijoiden keskuudessa oli yhtäläillä hajontaa ja opettajatkin pitivät lakiasentoa tärkeän ja melko tärkeän välimaastossa.



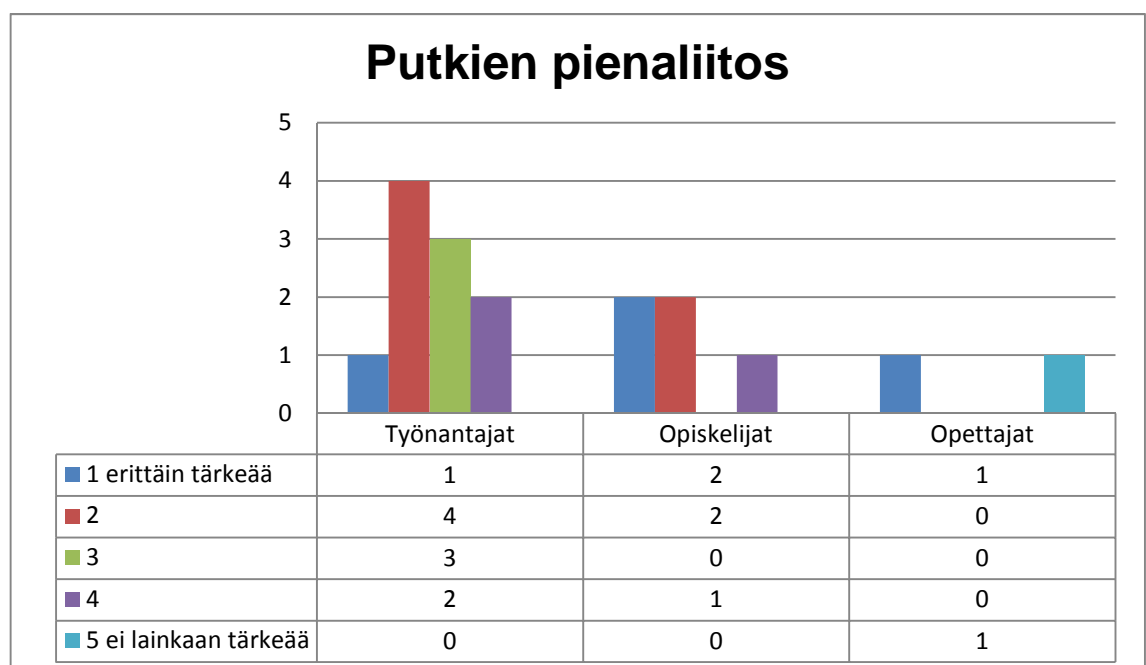
Taulukko 12 Pylväsdiagrammi lakiasennon vastauksista.

Putkien päittäisliitoksen kohdalla asentoa ei ollut määriteltä sen tarkemmin. Sen tärkeys oli vähintään jokseenkin tärkeää. Työnantajien vastauksien keskiarvo oli taulukko 13:sta perusteella 2 kuin myös mediaani. Yksi opiskelijoista erosi muiden mielipiteistä ja piti putkien päittäisliitosta jokseenkin tärkeänä muiden pitäessä sitä tärkeänä tai erittäin tärkeänä. Opettajilta tuli tähän kysymykseen vain yksi vastaus, mutta sen perusteella opettaja piti sitä erittäin tärkeänä.



Taulukko 13 Pylväsdiagrammi putkien päittäisliitoksen vastauksista

Työnantajat pitivät keskiarvallisesti putkien pienaliitosta taulukko 14:sta perusteella 2 eli tärkeänä ja mediaanina oli niin ikään 2. Opiskelijat pitivät sitä tärkeänä ja opettajat erittäin tärkeänä.



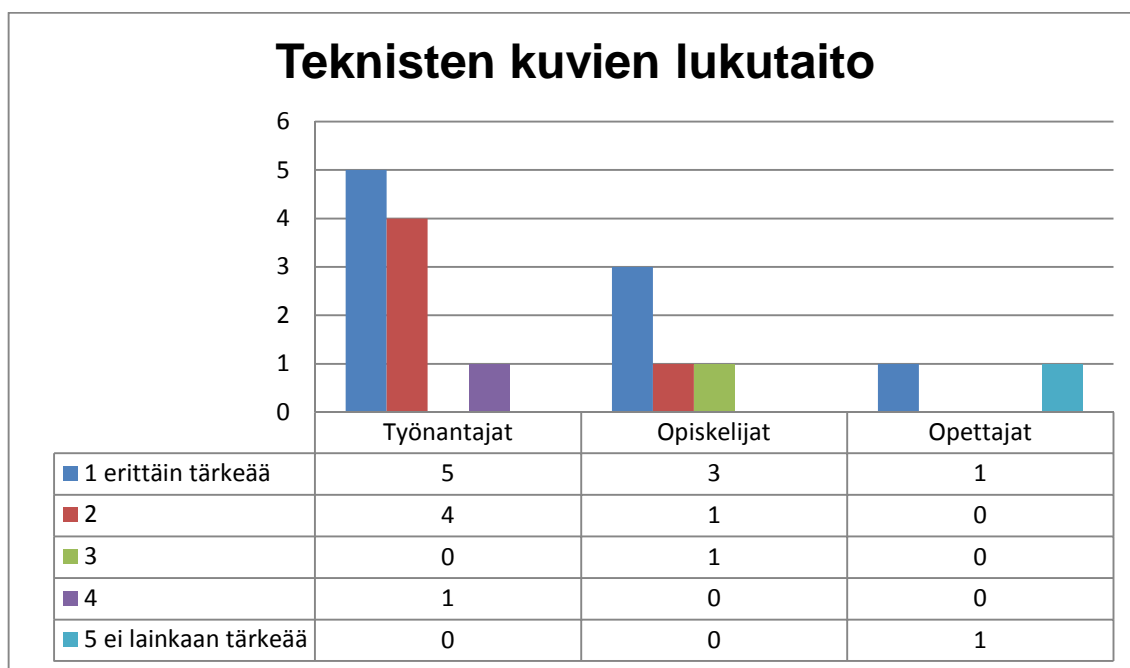
Taulukko 14 Pylväsdiagrammi putkien pienaliitoksen vastauksista

Putkien hitsaukseen liittyen tuli vapaan sanan kenttään vastaus. Siinä yksi työnantajien edustajista toteaa seuraavan: ” Putkien kitkahitsaus on tulevaisuutta, mutta tekniikka ja tietotaito puuttuu. Tähän aiheeseen kun voisit perehtyä.” Asiaa tarkastellaan lähemmin yhteenvedossa.

9.4 Muut

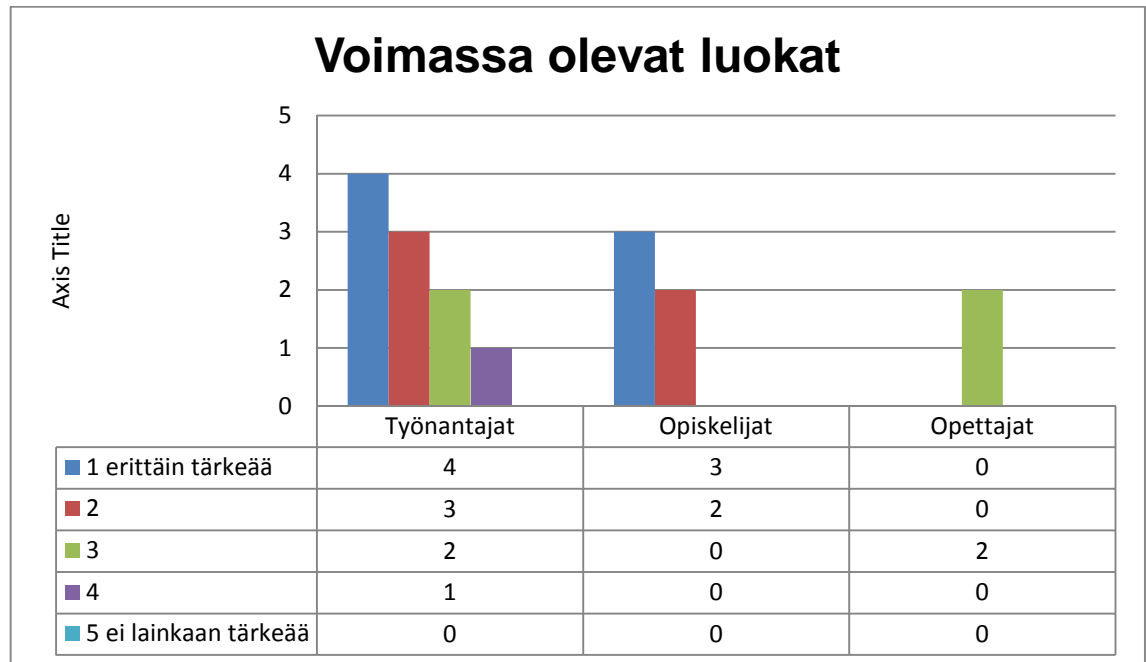
Kyselyn muut-osio sisälsi muita mainitsemisen arvoisia taitoja, joita opetussuunnitelmassa painotetaan. Vaikka tulityö-, työturvallisuus- ja ensiapukorttia ei vaadita opetussuunnitelman mukaan suoritettavaksi, mainitaan ne Salon ammattiopiston levyseppä-hitsaajakoulutuksen esittelysivulla, joten niiden tärkeys oli myös hyvä selvittää [5].

Ammatinharjoittamisen kannalta on tärkeää tietää, miten asiat kuuluu tehdä. Teknisten kuvien lukutaito on selkeästi tärkeää tämän tiedon kannalta kuin myös suurimmaksi osaksi vastaajien mielestä. Työnantajat olivat taulukko 15:sta perusteella lähes yksimielisiä siitä, että teknisten kuvien lukutaito on tärkeää tai erittäin tärkeää. Yksi työnantajien vastaajista ei pitänyt taitoa juurikaan tärkeänä. Työnantajien keskiarvoksi vastauksista tuli 1,4 ja mediaaniksi 1. Myös opiskelijat pitivät taitoa enimmäkseen erittäin tärkeänä ja opettajat olivat yksimielisiä siitä, että taito on erittäin tärkeä.



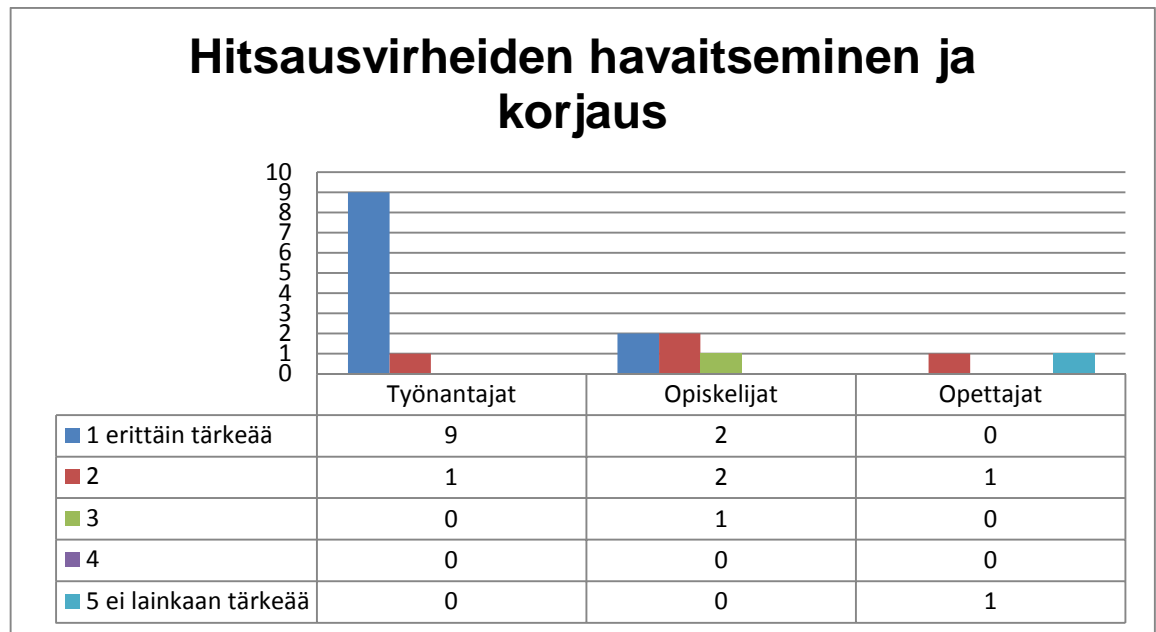
Taulukko 15 Pylväsdiagrammi teknisten kuvien lukutaidon vastauksista.

Hitsausluokkien voimassa olo jakaa työnantajat taulukko 16:sta perusteella nousevasti. Lähes puolet piti sitä erittäin tärkeänä. Keskiarvoksi ja mediaaniksi sen tärkeydelle tuli 2 eli tärkeä. Opiskelijat pitivät hitsausluokkia hieman suuremmassa tärkeydessä. Opettajilla oli selkeästi vähäisin arvostus hitsausluokkia kohtaan ja he pitivätkin niitä vain melko tärkeinä.



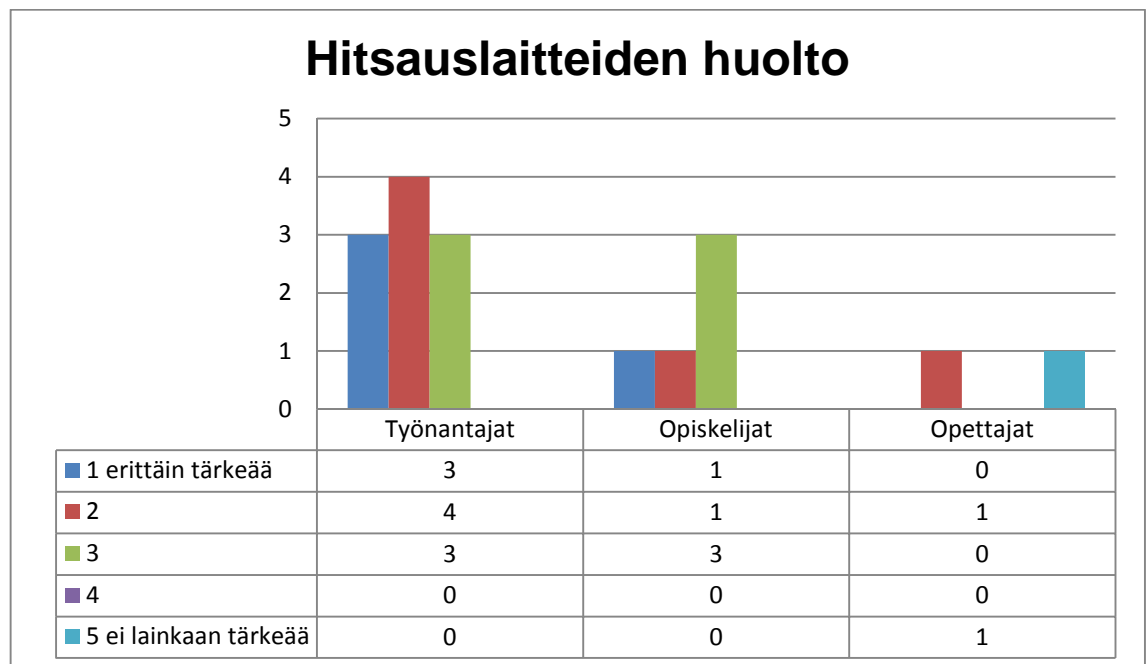
Taulukko 16 Pylväsdiagrammi voimassa olevien luokkien vastauksista.

Hitsausvirheiden havaitsemisen ja korjauksen tärkeys sai työnantajilta vahvan mielipiteen taulukko 17:sta perustella. Yhtä lukuun ottamatta kaikki olivat sitä mieltä, että sen taidon hallinta on erittäin tärkeää. Sen keskiarvoksi tuli 1,1 ja mediaaniksi 1. Opiskelijat ja opettajat eivät pitäneet sitä yhtä tärkeänä taitona vaikkakin se sai molemmilta arvokseen tärkeää hieman paremman. Tuloksen jakaumaan vaikuttavat varmasti tuotannolliset ja taloudelliset syyt. Työnantajien näkökulmasta tasainen ja varma laatu ovat erittäin tärkeitä.



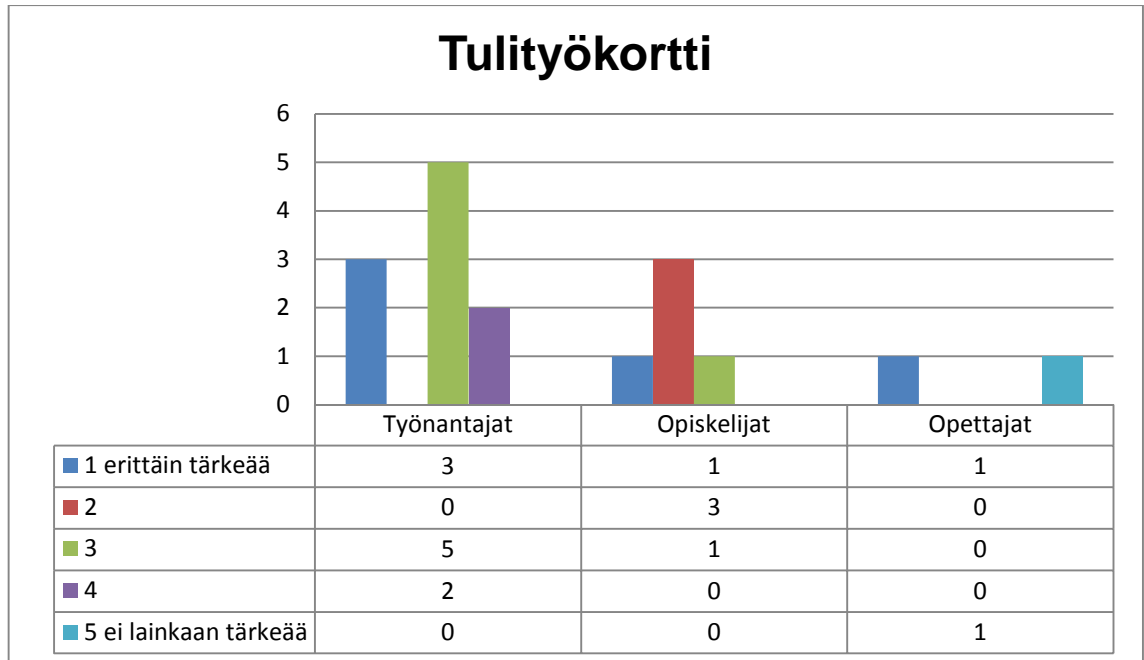
Taulukko 17 Pylväsdiagrammi hitsausvirheiden havaitsemisen ja korjauksen vastauksista

Hitsauslaitteiden huoltamisen taitoa pidettiin taulukko 18:sta perusteella erittäin tärkeästä melko tärkeään. Työnantajien mielipiteet jakautuivat melko tasaisesti siihen skalaan. Heidän vastauksiensa keskiarvo ja mediaani olivat 2. Opiskelijoiden mielestä ei ole kyseessä yhtä tärkeä taito, mutta opettajat olivat samaa mieltä työnantajien kanssa.



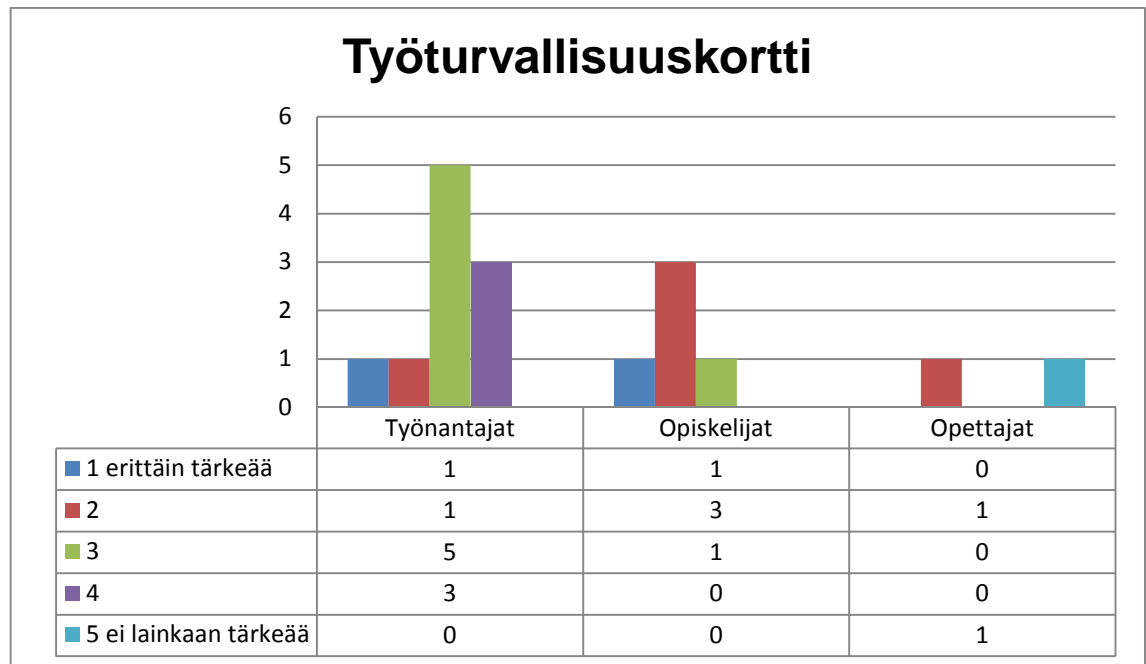
Taulukko 18 Pylväsdiagrammi hitsauslaitteen huollon vastauksista.

Tulityökortin tärkeys jakaantui vastaajien osalta taulukko 19:sta perusteella kahteen. Opettajat olivat sitä mieltä, että kyseessä on erittäin tärkeä taito. Työnantajat ja opiskelijat eivät antaneet kyseisen kortin hallinnalle yhtä paljoa arvoa. Työnantajien keskiarvo oli 2,6 ja mediaani 3. Opiskelijoiden mielestä kortti oli tärkeä.



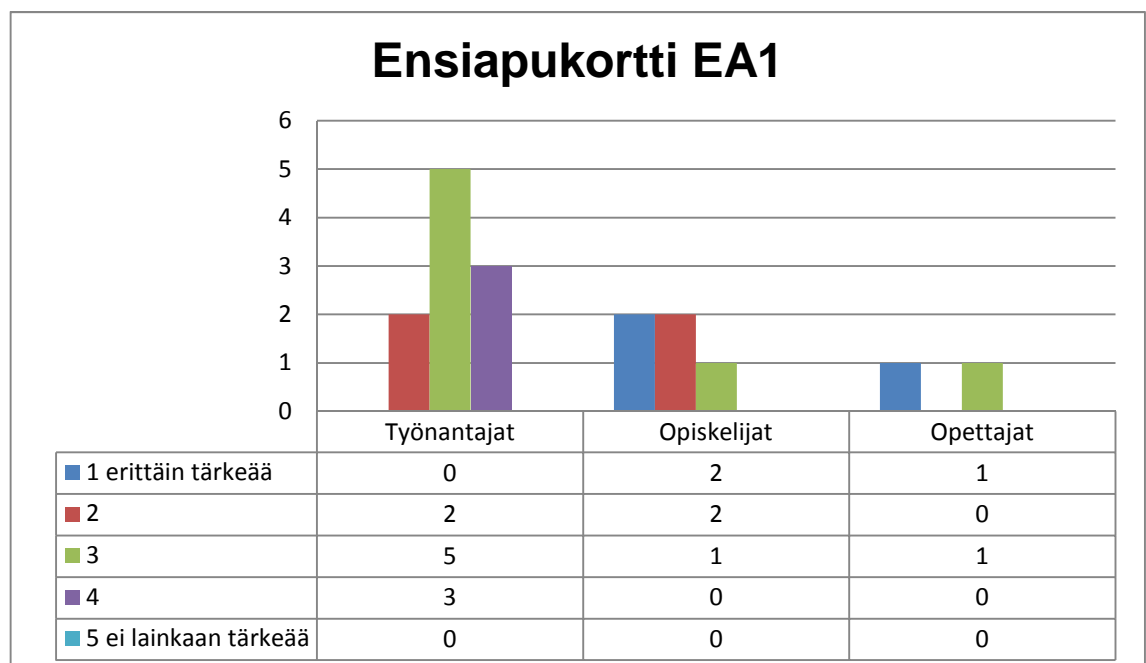
Taulukko 19 Pylväsdigrammi tulityökortin vastauksista.

Työturvallisuuskortti jakoi kaikkien kolmen vastaajajoukon vastaukset taulukko 20:n perusteella. Työnantajat olivat sitä mieltä, että työturvallisuuskortin omistaminen on melko tärkeää keskiarvon ja mediaanin ollessa 3. Opiskelijat nostivat tärkeyttä yhden pykälän ylöspäin ja opettajien vastaukset sijoittuivat tärkeän ja erittäin tärkeän väli- maastoon.



Taulukko 20 Pylväsdiagrammi työturvallisuuskortin vastauksista.

Opiskelijat ja opettajat pitivät ensiapukortin omaamista hieman tärkeämpänä kuin työnantajat. Työnantajien keskiarvo vastauksissa oli taulukon 21 perusteella 3,1 ja mediaani 3.

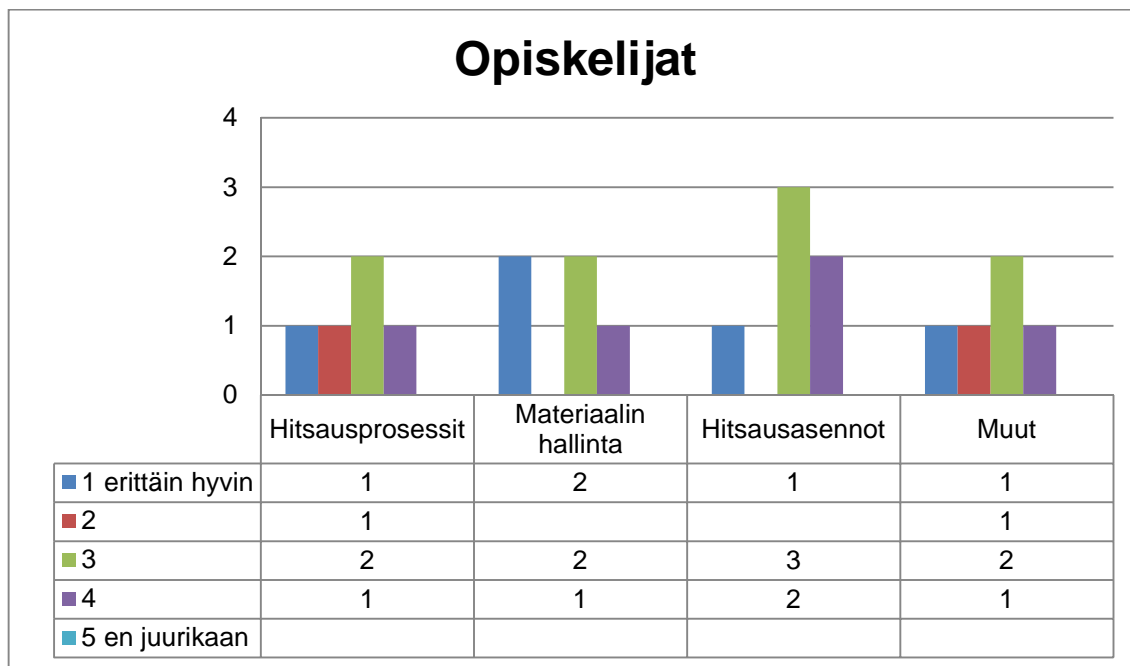


Taulukko 21 Pylväsdiagrammi ensiapukortin vastauksista.

9.5 Opiskelijoiden ja opettajien mielipiteet taidoista

Opiskelijoilla ja opettajilla kyselyn loppuun kuului osio, jossa he saivat arvioida opiskelijoiden taitoja kyselyn otsikoista eli hitsausprosesseista, materiaalin hallinnasta, hitsausasennoista ja muista taidoista. Opiskelijoille kysymys oli muotoiltu siten, että saivat vastata siihen, kuinka hyvin he hallitsevat etenkin ne tiedot ja taidot, joita he pitivät tärkeinä työllistymisen ja työharjoittelun kannalta. Vastauksien skaala oli 1 erittäin hyvin – 5 en juurikaan ja toivoisin niissä lisää opetusta. Opettajilla vastaava oli, kuinka hyvin he kokevat opiskelijoiden hallitsevan etenkin ne asiat, joita he pitivät tärkeinä työharjoittelun ja työllistymisen kannalta. Heidän vastausvaihtoehdonsa olivat 1 erittäin hyvin – 5 en juurikaan ja toivon, että niissä voisi antaa lisää opetusta.

Opiskelijoiden arviot omista kyvyistä olivat taulukon 22 perusteella melko vaihtelevat. Se oli selkeästi havaittavissa, että arviot jakautuivat vastaajien kesken. Osalla oli vain ykkös- ja kakkosvastauksia ja osalla vain kolmos- ja nelosvastauksia. Positiivisena havaintona oli, ettei kukaan opiskelija pitänyt taitojaan vitosen tasolla.



Taulukko 22 Pylväsdiagrammi opiskelijoiden vastauksista.

Opettajien mielestä opiskelijoiden kaikki taidot olivat hallussa kolmosen arvoisesti. Opettajilla oli lisäksi vapaakenttä, jonka aiheena oli opetussuunnitelma. Siinä sai kertoa oman näkemyksensä siitä, kuinka hyvin tämän hetkinen opetussuunnitelma vastaa

työelämän tarpeita ja antaa varaa joustaa opetuksessa. Toinen opettajista oli kirjoittanut kenttään: "Mielestäni opintosuunnitelma vastaa hyvin tämän hetkisen työelämän tarpeita. Ongelma on, että oppilaitoksessamme ei ole riittävästi aikaa opiskella kaikkia opintosuunnitelmaan kirjoitettuja asioita. Jatkossa opiskeluaikaa tullaan edelleen vähentämään."

10 POHDINTA

Työnantajien vähäisten vapaan sanan vastausten perusteella voidaan olettaa, että opettavat asiat vastaavat hyvin tämän päivän työelämän tarpeita. Opetussuunnitelmaa uudistetaan ajoittain, jotta tilanne saataisiin pysymään sellaisena. Ongelmaksi muodostuu kuitenkin alan laajuus ja se mikä voidaan ajan puitteissa sisällyttää kolmen vuoden opintoihin ja mikä ei.

Työnantajilta oli tullut kaksi vastausta, joista toisessa ilmaistiin jauhekaarihitsauksen tarpeellisuus yrityksessä ja toisessa putkien kitkahitsaus. Molemmat ovat vähemmän käytettyjä menetelmiä, joten niiden sisällyttäminen opetussuunnitelmaan ei olisi erityisen relevanttia. Olisi kuitenkin hyvä, jos opiskelijoilla olisi jotain kautta mahdollisuus tutustua hieman vähemmän käytettyihin menetelmiin koulun tukemana, mikäli tulevan työn saanti olisi siitä kiinni. Kuitenkin viime kädessä työnantajilla on vastuu perehdyttää opiskelijat uusiin menetelmiin tarpeen niin vaatiessa.

Yksi mahdollisuus opetusmäärän lisäämiseksi olisi se, että työharjoittelut siirretään kesävapaiden ajaksi. Suurin osa opiskelijoista on koko kesän töissä samassa yrityksessä, jossa suorittaa työharjoittelun. Näin saataisiin yksi opintojakso lisättyä aina yhteen lukuvuoteen.

Lisäksi opiskelijat voitaisiin jakaa kahteen eri ryhmään, joissa toisessa olisivat ne, jotka aikovat jatkaa opiskelua korkeakoulussa ja toisessa ne, jotka aikovat siirtyä työelämään. Toisella ryhmällä olisi nykyinen määrä yhteisiä aineita, kuten matematiikkaa, fysiikkaa ja äidinkieltä, sekä nykyinen määrä ammatillisia aineita. Toisella ryhmällä yhteisien aineiden opintomäärää olisi vähennetty ja ammatillisten aineiden määrää kasvatettu. Ongelmaksi tässä jaottelussa tulisi varmasti muodostumaan se, kuinka moni metallipuolelle pyrkivä tietää jatkavansa korkeakouluun. Suurin osa kuitenkin hakee ammattikouluun, jotta pääsisi nopeasti työelämään ilman jatko-opintoja.

Yhteenvetona voidaan kiteyttää nykymaailmaakin vaivaava ongelma: aika ei riitä siihen kaikkeen, mitä olisi tehtävä ja määrän vähentäminen vaikuttaisi negatiivisesti tuloksiin. Mikäli opiskeluaikaa tullaan vähentämään, tarkoittaa se sitä, että metallialan osaaminen kokee rajun laskun suurien ikäluokkien jäädessä eläkkeelle, kun tilalle tulee kaikesta vähän, muttei mistään riittävästi tietäviä vastavalmistuneita levyseppähitsaajia.

LÄHTEET

- [1] Lepola, P. & Makkonen, M. 2005, *Hitsaustekniikat ja teräsrakenteet*, Werner Söderström Osakeyhtiö
- [2][www-dokumentti]. Kaarihitsaus 2013, Wikipedia, viitattu 14.4.2013, saatavilla: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Kaarihitsaus>
- [3] [www-dokumentti]. Kone- ja metallialan perustutkinto 2010, Opetushallitus, viitattu 12.2.2013, saatavilla: http://www.oph.fi/download/125257_KoMe.pdf
- [4] [www-dokumentti]. Opetussuunnitelma, Salon seudun ammattiopisto, viitattu 12.2.2013, saatavilla: <http://www.sskky.fi/ssao/attachements/2010-08-24T12-17-27100.pdf>
- [5] [www-dokumentti]. Levyseppähitsaaja, Salon seudun ammattiopisto viitattu 15.4.2013, saatavilla: <http://www.sskky.fi/ssao/koulutukset/tekniikka/levyseppahitsaaja/>
- [6] [www-dokumentti]. Työturvallisuuskortti, työturvallisuuskeskus, viitattu 15.4.2012, saatavilla: http://www.tyoturvallisuuskortti.fi/files/167/tt_korttiesite_2007.pdf
- [7] [www-dokumentti]. Tulityökortti, Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö, viitattu 16.4.2013, saatavilla: <http://www.spek.fi/Suomeksi/Koulutus/Tulitoiden-turvallisuuskoulutus>
- [8] [www-dokumentti]. Tulityökortti, Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö, viitattu 16.4.2013, saatavilla: <http://www.spek.fi/Suomeksi/Koulutus/Tulitoiden-turvallisuuskoulutus/Tulityokurssi>
- [9] [www-dokumentti], Ensiapukurssi EA1, Suomen Punainen Risti, viitattu 22.4.2013, saatavilla: <http://www.punainenristi.fi/opi-ensiapua/kurssisisallot/ensiapukurssi-ea-1r-16-t>
- [10] [www-dokumentti], Ensiapukortin voimassa olo, Suomen Punainen Risti, viitattu 22.4.2013, saatavilla: <http://www.punainenristi.fi/sites/frc2011.mearra.com/files/tiedostolataukset/Ensiaputodistuksen%20voimassaolo%20ja%20ensiapuvalmiuden%20yllapito.pdf>
- [11] [www-dokumentti], Hitsausasennot, Esab, viitattu 27.5.2013, saatavilla: <http://www.industriacenter.fi/cms/tiedostot/tiedostopankki/Hitsausasennot.pdf>